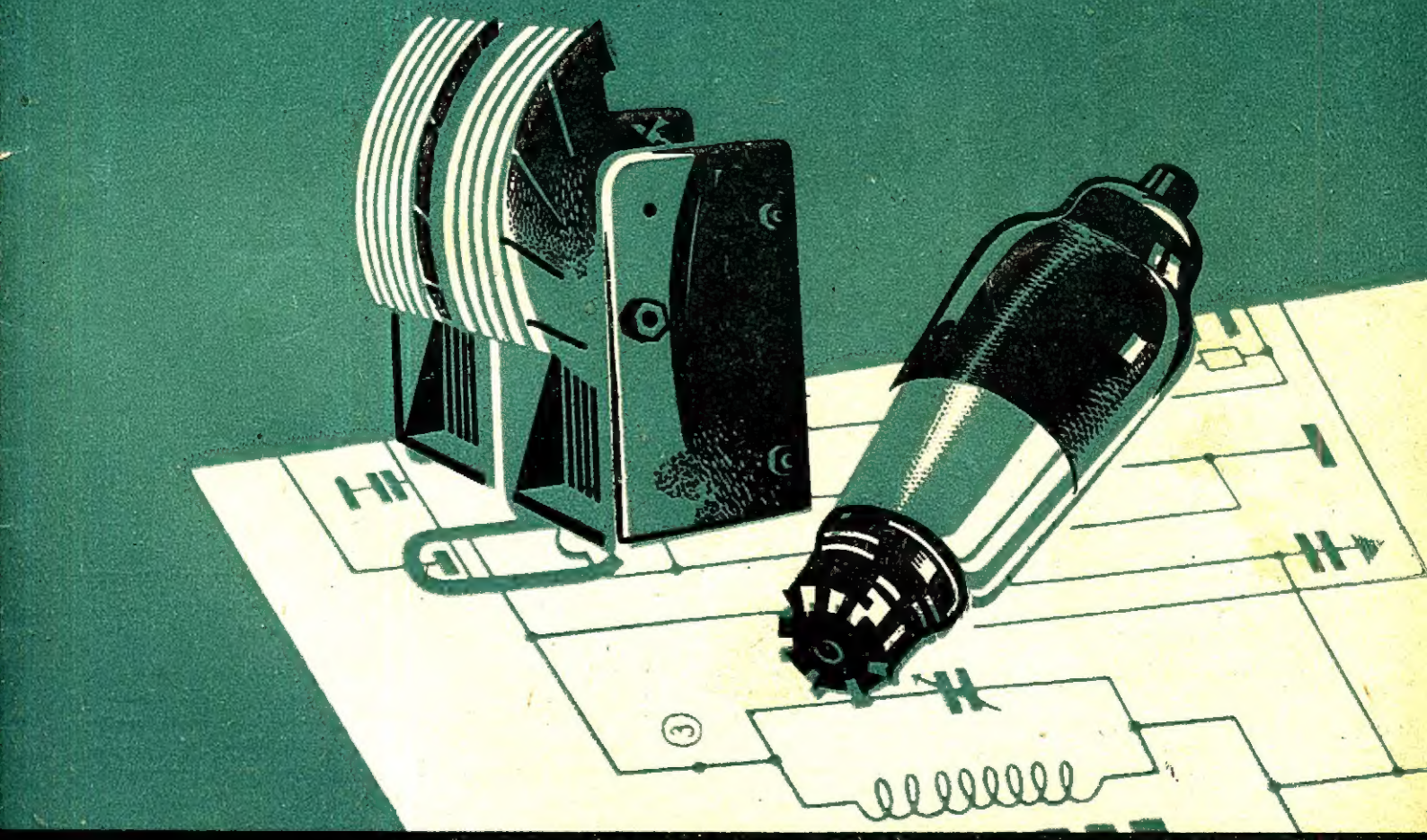
Radioamator



ROK V · MARZEC 1955 R. NR 3

TREŚĆ NUMERU:

	str.
MŁODZIEŻ ZARZEWIEM RUCHU RADIOAMATORSKIEGO	1
TRÓJKA BATERYJNA 3R10 — *inż. Z. Bogucki*	2
ISTOTA FAL ELEKTROMAGNETYCZNYCH — *M. R.*	6
JAK ZOSTAŁEM REPREZENTANTEM POLSKI? — *A. Sucheta SP9 — 102*	9
PROJEKTOWANIE KIERUNKOWEJ ANTENY UKF — *inż. Z. Kachlicki SP3PK*	10
NADAJNIK UKF 420 — 460 MHz — *Z. Lachowski*	13
NA PASMACH AMATORSKICH	15
ODBIORNIK TELEWIZYJNY „REMBRANDT" TYP FE 852 B — *inż. J. Dembowski*	15
PRZED ZAWODAMI „POLNI DEN" — *SP5FM*	19
ODBIORNIK „STERN" 7E86A — *A. S.*	20
ZASADA DZIAŁANIA URZĄDZEŃ RADIOLOKACYJNYCH (RADAR) — *inż. Z. Rossochacki*	22
CHARAKTERYSTYKI LAMP — *M. F.*	25
Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ	27
REGULAMIN II KRAJOWYCH ZAWODÓW QRP	28
KONKURS SP	28
OSIĄGNIĘCIA WĘGIERSKIEJ RADIOTECHNIKI	29
PRZEGLĄD WYDAWNICTW	30
PORADY	30
WYMIANA	31
NOMOGRAM: OPORNOŚĆ, NAPIĘCIE, PRĄD, MOC	32

Uwaga Czytelnicy!

Zamówienia na numery RADIOAMATORA z roku 1954 (prócz n-rów 1 i 2) oraz bieżące przyjmuje obecnie Magazyn WK, Warszawa, ul. Widok 8, po przesłaniu należności pocztą.

Miesięcznik **RADIOAMATOR** — Wydawca Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52. **REDAGUJE KOMITET REDAKCYJNY.** Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Żurawia 24a, m. 21. Telefon 821-08.

WARUNKI PRENUMERATY: półrocznie 27 zł, rocznie 54 zł. Prenumeratę przyjmują Urzędy pocztowe. Informacji w sprawie prenumeraty opłacanej w kraju ze zleceniem wysyłki za granicę udziela oraz zamówienia przyjmuje Oddział Wydawnictw Zagranicznych PPK „Ruch" Sekcja Eksportu, Warszawa, Aleje Jerozolimskie 119, tel. 805-05. Nakład 26.000 egz. Ark. druk. 2. Papier druk. sat. VII kl. A1. Podpisano do druku 3.II.55. Druk ukończono 9.II.55.

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Nr Zam. 453. B-6-3075.

Radioamator

ROK V MARZEC 1955 Nr 3

Młodzież zarzewiem ruchu radioamatorskiego

Z DUŻYM zainteresowaniem śledziło całe nasze społeczeństwo przebieg kilkudniowych obrad na zwołanym niedawno II Zjeździe Związku Młodzieży Polskiej, jaki zgromadził w Warszawie setki delegatów z całego kraju, wyróżniających się aktywistów młodego pokolenia Polski Ludowej. Radio i prasa poświęciły temu tak bardzo bliskiemu nam wydarzeniu wiele uwagi i dostatecznie szeroko je spopularyzowały. W skupieniu wsłuchiwaliśmy się w wygłaszane na obradach przemówienia i wypowiedzi, słowa krytyki i słowa uznania dla naszej ofiarnej i ideowo zwartej młodzieży zetempowskiej.

Skończył się II Zjazd przodującej organizacji młodzieżowej. Jego uczestnicy powrócili na dawne posterunki pracy zawodowej i organizacyjno-społecznej, przenosząc w swe środowisko to, co wynieśli ze spotkania i dyskusji, a mianowicie: postanowienia nowego statutu ZMP; treść uchwały wytyczającej pracę i zadania organizacji; myśli, wskazania, poglądy i własne doznania.

Skończył się Zjazd, ale pozostały do zrealizowania wielkie i odpowiedzialne zadania. Żywą, twórczą treścią mają one wypełnić życie i działalność całej naszej młodzieży na drodze sposobienia jej do ofiarnej pracy i walki o pokój, do rozwijania ideowości, patriotyzmu i poczucia współodpowiedzialności za umacnianie sił Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej.

Z podjętej na II Zjeździe ZMP uchwały wypływają niektóre wnioski również i dla młodzieżowego ruchu radioamatorskiego. Wystarczy wnikliwie przeanalizować sformułowania zawarte w uchwale, aby między jej wierszami znaleźć to, co jako przesłanka z całą wyrazistością staje przed młodymi radioamatorami.

Radioamatorstwo uprawia z zamiłowaniem duży odłam członków ZMP. Wielu z nich uczy się w szkołach radiotechniki, a nie brak też i wykwalifikowanych już kadr zetempowców, pracujących zawodowo w tej dziedzinie.

A ilu jeszcze mamy chłopców, u których łatwo pobudzić zainteresowania radioamatorskie... Radio to przecież tak atrakcyjna gałąź techniki dla młodego pokolenia. Jest do pewnego stopnia sportem, jaki młodzież namiętnie uprawia i w jakim się z pożytkiem wyżywa.

Uprawianie twórczości radioamatorskiej może i powinno oddać sprawie wychowania młodzieży wielkie usługi. I nie tylko tej sprawie. Młodzi radioamatorzy — poprzez zorganizowaną działalność społeczną — powinni legitymować się realnym wkładem w dzieło jak najszerszego upowszechniania radia. Nasze w tym kierunku potrzeby — mimo dużych osiągnięć w minionym dziesięcioleciu — są jeszcze nie małe. Młode serca i młode ręce mogą poważnie wzmóc ofiarny wysiłek budowniczych nowego życia w naszym kraju.

Piękne i szczytne wytoczyła sobie młodzież ZMP-owska zadania. Realizację ich mogą i powinni ułatwić młodzi radioamatorzy. W jaki sposób?

1. Uczynić ruch radioamatorski masowym ruchem wśród młodzieży. Radioamatorstwo wzbogaci sferę zainteresowań technicznych młodego pokolenia, pobudzi w nim pęd do pogłębiania wiedzy, zwalczy nudę i szarzyznę tam, gdzie z braku atrakcyjnych bodźców młodość cierpi na niedosyt.

2. Wzbogacać formy współzawodnictwa pracy w organizacjach ZMP w szkole i w pracy zawodowej przez wprowadzanie do podejmowanych zobowiązań również tematyki obejmującej problemy radiofonizacyjne. Popularyzować wyniki współzawodnictwa i wyróżniających się przodowników pracy i nauki, wykorzystując do tego celu radiowęzły szkolne i zakładowe oraz odpowiednio opracowane audycje. Trzeba pamiętać, że radiofonia to doskonały instrument popularyzacji i propagandy.

3. W ramach uprawianego na falach „eteru" krótkofalarstwa rozwijać przyjaźń z postępową młodzieżą całego świata oraz solidarność w walce o zachowanie pokoju. W ścisłej współpracy z radioamatorami ZSRR i krajów demokracji ludowej umacniać braterską z nimi więź.

4. Inicjować i czynnie pomagać w radiofonizowaniu świetlic młodzieżowych, w przygotowywaniu i nadawaniu lokalnych audycji młodzieżowych, udźwiękowianiu świetlic podczas zabaw oraz megafonizowaniu imprez sportowych. Szczególnie wdzięczne pole do popisu znajdą tu radioamatorzy wiejscy, instalując urządzenia, obsługując je, budując studia lokalne w radiowęzłach itp. Trzeba pamiętać, że zamarłą i zaniedbaną świetlicę łatwo uczynić miłym miejscem zebrań i zabawy, gdy tylko zagrają w niej głośniki. Że imprezy urządzane staraniem Ludowych Zespołów Sportowych nie trudno uświetnić przez zmegafonizowanie.

5. Przyczyniać się — wykorzystując urządzenia rozgłaszania przewodowego, a więc radiowęzły szkolne i zakładowe — do kierowania uwagi młodzieży na sprawy wsi i jej

socjalistycznej przebudowy. Temat ten powinien być stałym motywem, przewijającym się w młodzieżowych audycjach radiowych.

6. Opiekować się młodymi radioamatorami, zwłaszcza na wsi. Utrzymywać z nimi kontakt, służyć radą i pomocą. Kluby Łączności LPŻ i dobrze zorganizowane koła radioamatorskie powinny obejmować szefostwo nad rozwijającym się w terenie ruchem radioamatorskim. Ponadto otaczać opieką techniczną urządzenia radiowe tam, gdzie odczuwa się brak fachowej obsługi.

7. Świadczyć pomoc techniczną ludziom pracy. Tym samym przejawiać wrażliwość na ich kłopoty życiowe.

Ograniczmy się do tych kilku choćby wyprowadzonych wniosków. Że można je zwielokrotnić, nie ulega wątpliwości. Trzeba tylko sprawę głębiej przemyśleć i wyjść z sercem naprzeciw poruszanym tu problemom.

I to właśnie staje jako bojowe zadanie przed wszystkimi młodymi radioamatorami.

Młodzież polska powinna stać się zarzewiem ruchu radioamatorskiego w naszym kraju.

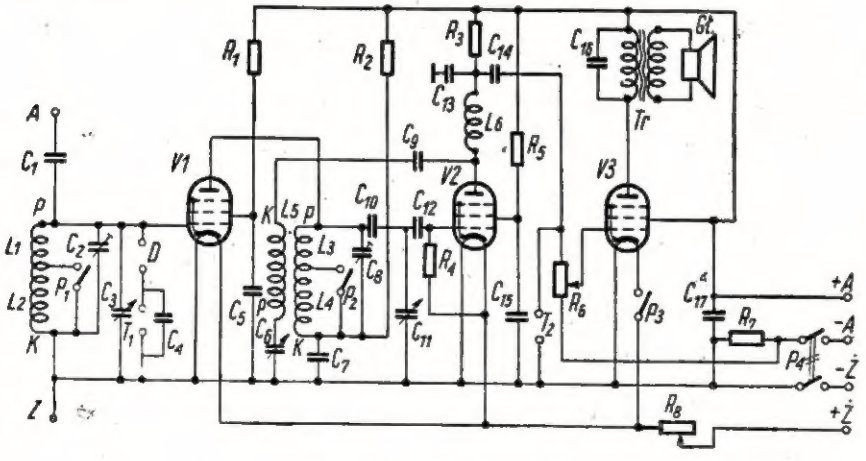
Inż. ZDZISŁAW BOGUCKI

Trójka bateryjna 3R10

PODAJEMY opis 3-lampowego odbiornika bateryjnego dostosowanego do pracy na zakresie średniofalowym (200 ÷ 570 m) i długofalowym (730 ÷ 2000 m), odznaczającego się dużą ekonomią w zużyciu prądu. Po wyłączeniu lampy głośnikowej aparat umożliwia odbiór na słuchawki, a po zupełnym wyłączeniu baterii i wstawieniu kryształka może być użyty jako odbiornik detektorowy.

OMÓWIENIE SCHEMATU

Schemat ideowy układu przedstawiony jest na rys. 1. W stopniu wzmocnienia wielkiej częstotliwości pracuje lampa V_1, w układzie detektora siatkowego z reakcją — lampa V_2, a we wzmacniaczu małej częstotliwości — lampa V_3.



Rys. 1. Schemat ideowy

Prądy wielkiej częstotliwości przedostają się przez kondensator antenowy C_1 do pierwszego obwodu strojonego, złożonego z cewek L_1 i L_2, trymerka C_2 i kondensatora obrotowego C_3 osadzonego na wspólnej osi z kondensatorem C_{11}.

Po zwarciu styków przełącznika P_1 (łącznie z P_2), cewka L_2 jak również L_4 zostaje uziemiona, pracuje wówczas cewka L_1 (oraz L_3) dając odbiór na zakresie średniofalowym. Obwody dostraja się do rezonansu za pomocą obrotu rotorów agregatu (kondensatorów zmiennych C_3 i C_{11}).

Po ustawieniu przełączników uwidocznionych na schemacie uzyskujemy odbiór fal długich. Gniazdka D oraz T_1 po wyłączeniu źródła prądu, wykorzystuje się do odbioru na słuchawki, w gniazdko D wstawiamy wówczas kryształek, a w T_1 podłączamy słuchawki.

Po selekcji w pierwszym obwodzie strojonym prądy szybkozmienne przedostają się do siatki sterującej lampy V_1, i po wzmocnieniu są podawane do drugiego obwodu strojonego (L_3, L_4, C_8, C_{11}), skąd następnie — poprzez kondensatory C_{10} i C_{12} — na detektor siatkowy V_2. Kondensator C_{12} i opornik R_4 są głównymi elementami siatkowej detekcji.

Do zwiększenia czułości i selektywności odbiornika służy reakcja zwrotna (C_9, L_5, C_6). Reguluje się ją kondensatorem zmiennym C_6. Przed ewentualnym zwarciem anod lampy V_2 z „ziemią" podczas obrotów kondensatora C_6 zabezpiecza wstawiony szeregowo z nim kondensator C_9 o pojemności 5 T pF.

Napięcia małej częstotliwości, jakie po detekcji powstają na oporniku R_3, są podawane poprzez kondensator C_{14} i potencjometr R_6 na siatkę sterującą lampy głośnikowej.

Dla oszczędności i zmniejszenia zużycia prądu można wyłączyć lampę 1S4T (wyłącznik P_3) i podłączyć słuchawki w gniazdko T_2; uzyskujemy wtedy silny odbiór audycji na słuchawki.

Przy odbiorze na głośnik wyłącznik P_3 powinien być zwarty. Siłę głosu reguluje się potencjometrem R_6.

REAKCJA

Poza detektorem, oprócz prądów małej częstotliwości, płyną również resztki niezdetektowanych prądów wielkiej częstotliwości. Z cewkami L_3 i L_4 sprzężona jest cewka L_5, połączona z anodą lampy V_2 poprzez kondensator C_9. Dławik L_6 o dużej oporności dla prądów wielkiej częstotliwości kieruje je przez kondensator C_9 do cewki L_5, która ma wspólne pole magnetyczne z cewkami L_3 i L_4. Płynące przez cewkę L_5 prądy z anody oddziaływują indukcyjnie na prądy obwodu siatkowego lampy V_2.

Dzięki działaniu reakcji zwiększa się napięcie sygnałów wielkiej częstotliwości przekazywanych na siatkę sterującą lampy oraz sama czułość i selektywność. Prawidłowo wykonana i wyregulowana reakcja daje lepszy efekt niż dodatkowy stopień wzmocnienia wielkiej częstotliwości.

Wielkość reakcji regulujemy przez zmianę pojemności kondensatora obrotowego C_6. Wiemy, że oporność kondensatora dla prądów zmiennych jest tym większa, im mniejsza jest jego pojemność oraz częstotliwość przepływających przez niego prądów

Zmniejszając pojemność kondensatora C_6, zwiększamy jego oporność stawianą prądom szybkozmiennym i w rezultacie w cewkach reakcyjnych płynie mniejszy prąd, tym samym zmniejsza się oddziaływanie na cewki siatkowe, a więc i sama reakcja. Zwiększając pojemność kondensatora C_6 zwiększamy reakcję aż do punktu krytycznego, dającego największe wzmocnienie i selektywność.

Najsilniejszy odbiór uzyskuje się przy ustawieniu kondensatora reakcyjnego przed samym punktem krytycznym, objawiającym się jako puknięcie lub gwizd słyszalny z głośnika. Po przekroczeniu tego punktu wzmocnienie gwałtownie słabnie, występują wówczas zakłócenia odbioru.

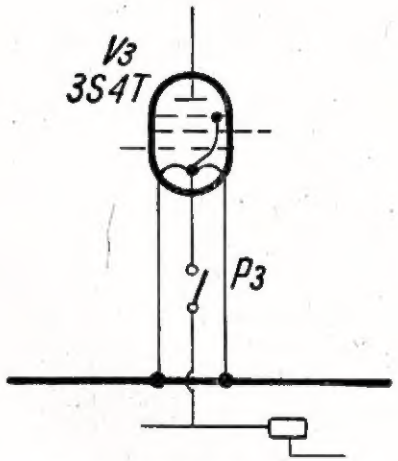
OPIS CZĘŚCI

Aparat jest zaprojektowany zasadniczo do pracy na lampach. V_1 — 1T4T, V_2 — 1T4T i V_3 — 1S4T, jednakże można je zastąpić innymi lampami. Lampy zastępcze: V_1 — 2K2M, CO241, DK21; V_2 — 2K2M, CO241, DK21; V_3 — 3S4T, CB244, DL21.

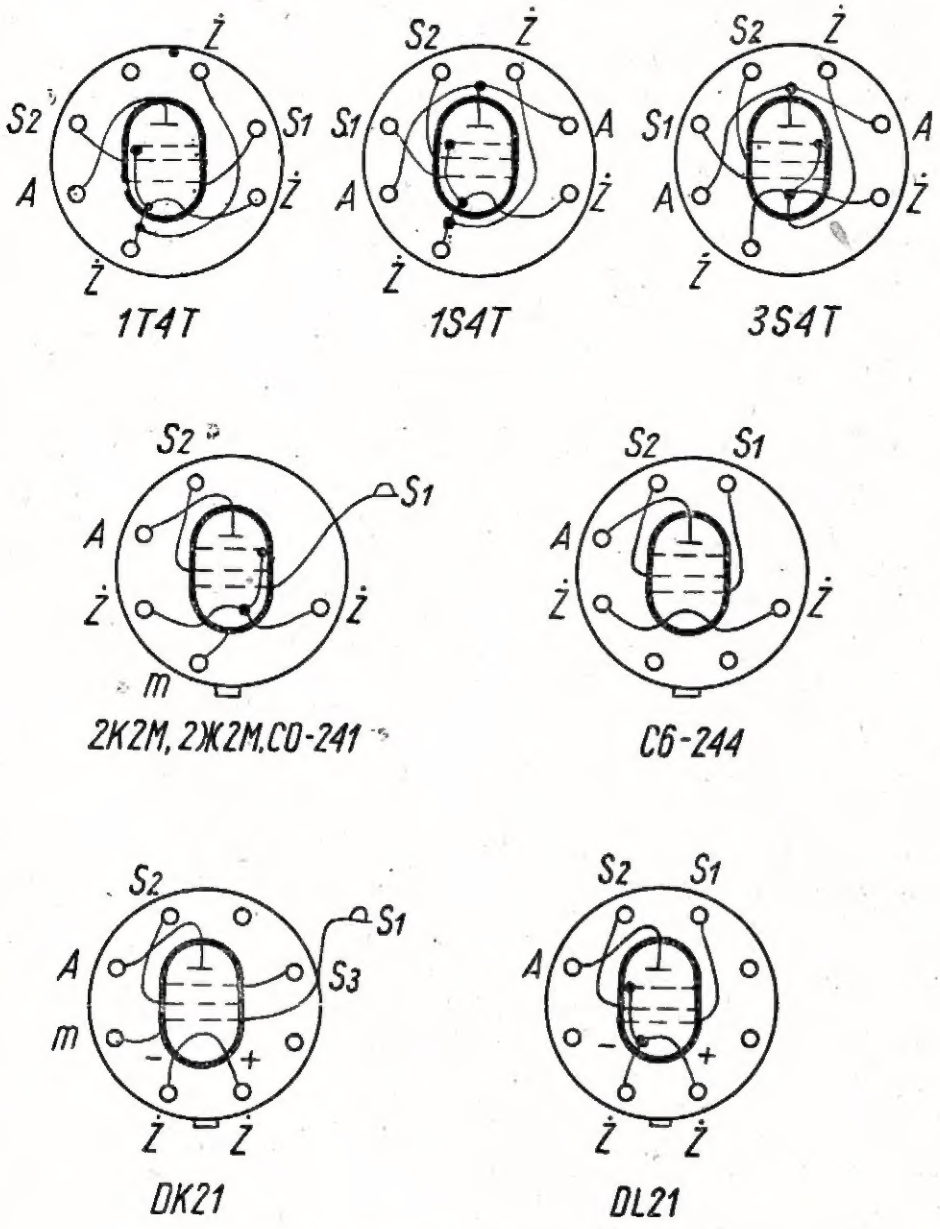
Cokoły lamp i połączenie nóżek przedstawione jest na rys. 2 a układ żarzeniowy lampy 3S4T — na rys. 3.

Cewki można wykonać we własnym zakresie w sposób pokazany na rys. 4. Nawiniemy je na karkasach preszpanowych lub z tektury nasyconej na gorąco parafiną. Średnica cewek — 20 mm, pozostałe wymiary podano na rysunku, a ilość zwoi i rodzaj drutu znajdziemy w zamieszczonej tu tabelce. Cewki średniofalowe L_1, L_3 i część cewki reakcyjnej L_5 (60 zwoi) nawiniemy jednozwojowo, zwój przy zwoju. Cewki długofalowe L_2, L_4 i 80 zwoi cewki L_5 nawiniemy masowo między dwoma przeszpanowymi przekładkami. Kierunek uzwojeń wszystkich cewek powinien być ten sam. Końcówki łączy się według oznaczeń na rysunku.

Dławik L_6 nawija się masowo w 4 sekcjach po 500 zwojów w każdej sekcji (rys. 5).



Rys. 3. Schemat połączenia żarzenia lampy 3S4T



Rys. 2. Oznaczenie cokołów lampowych

Chassis możemy wykonać ze sklejki grubości około 5 mm. Rysunek 7 orientuje w rozmieszczeniu części składowych i w dobraniu wymiarów.

Aparat ma 2 przełączniki: przełącznik zasilania *A* i przełącznik zakresów *B*. Zmontowane one są (rysunek 6) bezpośrednio na chassis W przypadku, gdy chassis jest metalowe, należy w miejscu umocowania przełączników wyciąć odpowiednie otwory, a same przełączniki zamontować na sklejce, preszpanie lub płytce bakelitowej, izolując od styku z chassis.

Szczegóły konstrukcyjne przełącznika przedstawione są na rysunku 6. Suwak *2* wycinamy z blachy grubości 1,5 mm i przymocowujemy obrotowo do podstawy śrubą *6* o średnicy 5 mm (gwint M5). Suwak ślizga się po stykach, wykonanych z cienkiej miedzianej lub mosiężnej blaszki (0,2 mm). Dla polepszenia kontaktu między suwakiem a stykami można pod te blaszki podłożyć paski z miękkiej gumy. Na suwaku osadza się opaski z cienkiej blaszki (odizolowane od suwaka papierem parafinowanym), do nich przylutowuje się przewody połączone z odpowiednimi końcówkami *8*. Bieżnie wyrównujące *9*, tej samej wysokości co styki *4*, służą do utrzymania stałego poziomu suwaka *2*.

MONTAŻ

Na rysunku 7 widzimy rozmieszczenie zasadniczych części na chassis odbiornika. Powinno ono być takie, aby połączenia były najkrótsze i aby obwody siatkowe lamp były dostatecznie odsunięte od anodowych. Po-

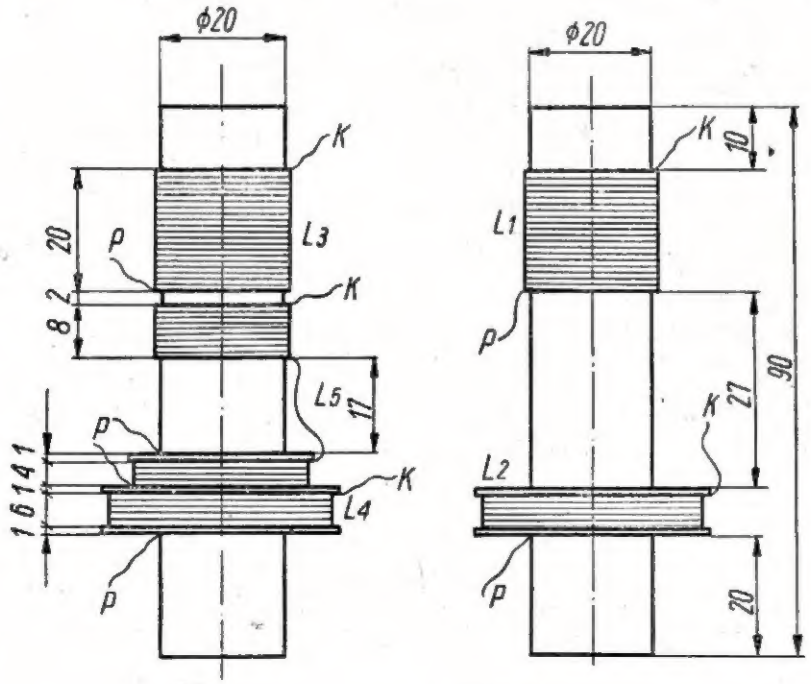
szczególne detale należy tak rozmieścić, aby montaż był jak najprostszy i zapewniał łatwy do nich dostęp przy wymianie lub naprawie.

Wygląd zewnętrzny skrzynki stanowiącej obudowę oraz rozstawienie gałek strojeniowych przedstawiony jest na rys. 8.

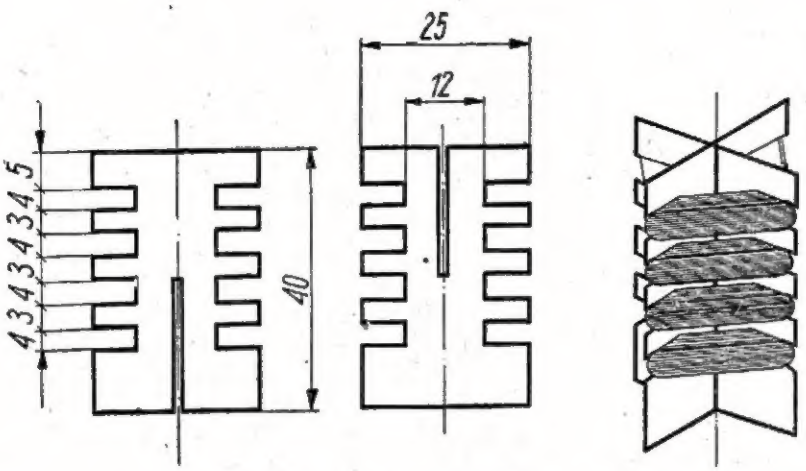
zwojów cewki L_5; dla zwiększenia reakcji dowijamy kilkanaście zwojów do cewki L_5 lub zwiększamy pojemność kondensatora C_9.

Przy regulacji sprzężenia zwrotnego należy odpowiednio dobrać opornik R_4 w granicach 0,5 ÷ 2 MΩ.

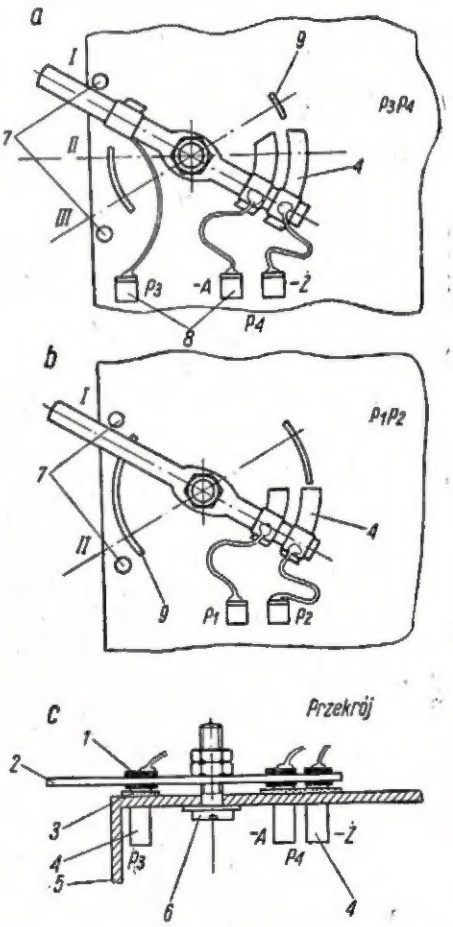
Dobrze zmontowany i zestrojony odbiornik (zwłaszcza „miękka" reakcja)



Rys. 4. Cewki



Rys. 5. Wykonanie dławika L_6



Rys. 6. Przełączniki w amatorskim wykonaniu; a — przełącznik zasilania: I — włączony odbiornik, II — wyłączony głośnik, słuchać na słuchawki w gniazdku T_2, III — wyłączony odbiornik; b — przełącznik zakresowy: I — fale średnie, II — fale długie; c — sposób wykonania (przekrój przez przełącznik a): 1 — styki izolowane osadzone na suwaku, 2 — suwak, 3 — guma, 4 — styki kontaktowe osadzone w chassis, 5 — chassis (sklejka), 6 — śrubka M5 × 20 z podkładką i dwoma nakrętkami M5, 7 — oporniki, 8 — płytki z przewodami, 9 — bieżnie wyrównujące

ZESTROJENIE

Sposób zestrojenia odbiornika zasadniczo nie odbiega od opisanego w numerze 6 RADIOAMATORA z 1954 roku dla dwójki refleksowej 2R7.

Dodatkowego zestrojenia wymaga jedynie sprzężenie zwrotne (reakcja). Krytyczny punkt reakcji powinien się znajdować w środkowym położeniu płytek kondensatora C_6. Gdyby reakcja była za silna, należy odwinąć część

Dławik L_6 oraz połączenia siatki sterującej lampy detekcyjnej V_2 powinny być ekranowane.

zapewnia odbiór dużej ilości stacji radiofonicznych z dostateczną czułością i selektywnością.

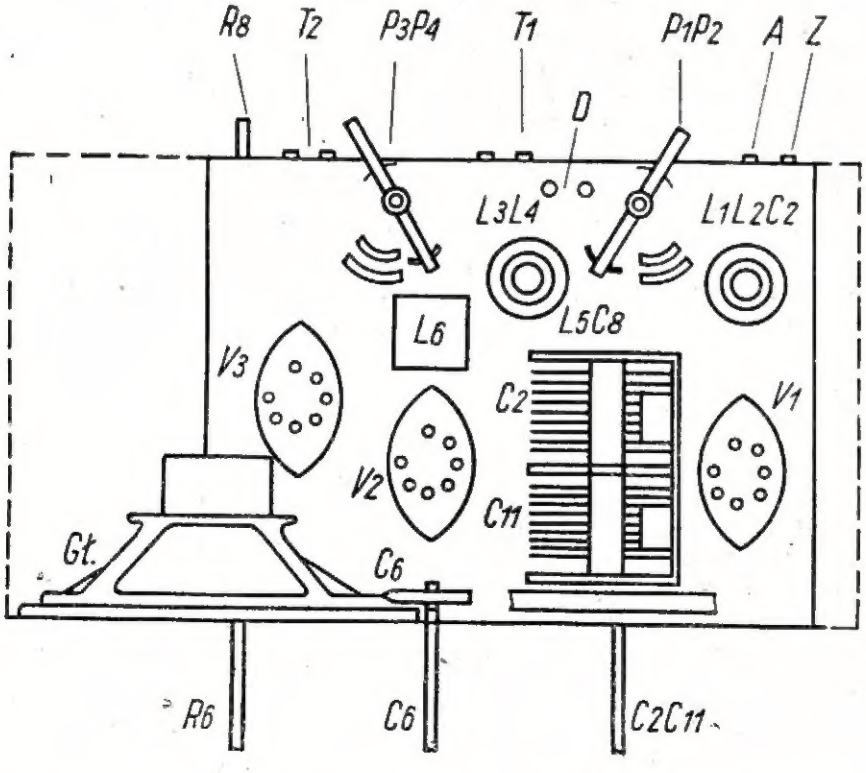
UZWOJENIE CEWEK

Cewka	Zastosowanie	Zakres fal	Ilość zwoi	Rodzaj drutu o średnicy
L_1	I obwód strojony	średnie	120	0,2 w emalii
L_2	„ „ „	długie	230	0,1 w izolacji jedwabnej
L_3	II „ „	średnie	120	0,2 w emalii
L_4	„ „ „	długie	230	0,1 w izolacji jedwabnej
L_5	reakcja	średnie	60	0,1 „ „ „
		długie	80	
L_6	dławik w. cz.	—	4 × 500	0,2 w emalii

SPIS CZĘŚCI

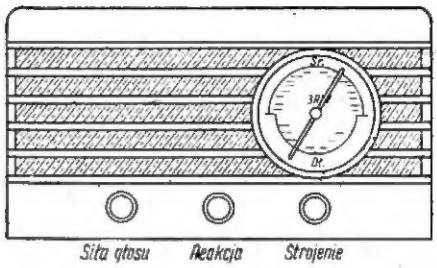
Kondensatory

C_1 — 50 ÷ 200 pF (dobrać przy strojeniu)
C_2 — 10 ÷ 50 pF dostrojeniowy (trymer)
C_6 — 180 pF — zmienny, obrotowy, z dielektrykiem papierowym
C_7 — 0,1μF/1500 V
C_8 — 10 ÷ 50 pF, dostrojeniowy (trymer)
C_9 — 5 T pF/1500 V
C_{10} — 5 T pF/1500 V
C_{13} — 200 pF/1500 V



Rys. 7. Ustawienie zasadniczych części na chassis; linią przerywaną podano zarys podstawy skrzynki radiowej

C_3 i C_{11} — 2 x 500 pF zmienny, obrotowy, z dielektrykiem powietrznym (agregat)
C_4 — 1 T pF/1500 V
C_5 — 10 T pF/1500 V
C_{14} — 10 T pF/1500 V
C_{15} — 20 T pF/1500 V
C_{16} — 3 T pF/1500 V
C_{17} — 1 μF/1500 V
C_{12} — 150 pF/1500 V.



Rys. 8. Układ gałek i wygląd zewnętrzny odbiornika 3R10

Oporniki

R_1 — 100 kΩ/1 W
R_2 — 2 kΩ/1 W
R_3 — 200 kΩ/1 W
R_4 — 1 MΩ; 1,5 ÷ 2 MΩ/0,5 W. (dobrać przy strojeniu reakcji)
R_5 — 1 MΩ/0,5 W
R_6 — 0,7 MΩ (potencjometr logarytmiczny)
R_7 — 500Ω/0,5 W
R_8 — 20Ω (opornik zmienny /1 W).

Lampy i inne części

1T4T — 2 szt. lub zastępcze: 2K2M, 2Ж2M, CO241, DK21, 1S4T lub zastępcze: 3S4T,СБ244, DL21. Podstawki do lamp odpowiednich typów — 3 szt.

Głośnik elektromagnetyczny 0,5 W.

Słuchawki (o oporności cewek 2000 Ω).

Kryształek w oprawce.

Bateria anodowa 120 V.

Bateria żarzenia 1,5 V lub akumulator 2 V/36 Ah (zależnie od rodzaju stosowanych lamp).

Gniazdka, podstawki lampowe, wtyczki, drut montażowy itp.

W ODPOWIEDZI NA NASZĄ KRYTYKĘ

Redakcja otrzymała od Rady Centralnego Klubu Łączności LPŻ następujące wyjaśnienie:

W związku z notatką pt. „O realizacji niektórych zobowiązań", zamieszczoną w nr 2/55 miesięcznika RADIOAMATOR — Rada Centralnego Klubu Łączności Ligi Przyjaciół Żołnierza wyjaśnia, że wymienione w notatce zobowiązanie rzeczywiście nie zostało wykonane. Odpowiedzialność za niedotrzymanie tego zobowiązania ponosi oprócz inż. Kasi, będącego jego inicjatorem i kierownikiem grupy — także kolektyw klubowy (m. in. Kol. Kol. T. Piasecki, W. Nietyksza, Z. Krosak, Z. Lachowski, W. Spława-Neyman, M. Przeworski, J. Bartoszewicz), który nie dość energicznie dopingował inż. Kasię do przygotowania dokumentacji technicznej i zorganizowania pracy.

Winę za niedotrzymanie zobowiązania ponosi także Kierownictwo Centralnego Klubu Łączności i Sekcji Łączności Zarządu Głównego LPŻ, które sprawie realizacji zobowiązania nie poświęciło należytej uwagi.

Rada Centralnego Klubu Łączności podjęła wszelkie niezbędne kroki w celu jak najszybszej realizacji zobowiązania.

WYDZIAŁ REŻYSERII NAGRAŃ DŹWIĘKU

Przy Państwowej Wyższej Szkole Muzycznej w Warszawie zorganizowano wydział reżyserii nagrań dźwięku, obejmujący trzy sekcje: radiową, fonograficzną i filmową. Sekcja filmowa kształci operatorów dźwięku, zaś radiowa i fonograficzna — reżyserów muzycznych. Nowy wydział PWSM współpracuje z Zakładem Elektroakustyki Politechniki Warszawskiej.

OSIĄGNIĘCIA TELEWIZJI W NRD

Telewizja NRD nadaje w chwili obecnej tygodniowo 16 godzin programu „żywego" i 12 godzin programu, odtwarzanego z taśmy filmowej. Większość filmów wykorzystywanych w programie pochodzi z własnej telewizyjnej wytwórni filmowej.

Ilość odbiorników telwizyjnych w NRD sięga 7 tysięcy. Są one zainstalowane w świetlicach robotniczych, lokalach Frontu Narodowego i w mieszkaniach prywatnych.

UCZMY SIĘ RADIOTECHNIKI

Źródła energii elektromagnetycznej

PRZESTRZEŃ, jedna z form materialnego świata, ma dziwną właściwość. Mianowicie na ciało umieszczone w przestrzeni może działać określona siła mechaniczna, chociaż w bezpośrednim jego sąsiedztwie nie znajduje się żadne inne ciało.

Naprzykład — na księżyc działa siła mechaniczna, którą nazywamy siłą grawitacji, czyli siłą ciążenia. Siła ta stara się poruszyć księżyc w kierunku ziemi. Powszechnie mówi się, że ziemia „przyciąga" księżyc ku sobie, albo że księżyc jest przez ziemię „przyciągany". Tylko dlatego księżyc nie spada na ziemię, że sile przyciągania przeciwstawia się siła odśrodkowa, wynikająca z ruchu obrotowego księżyca dookoła ziemi.

Działanie sił grawitacyjnych najlepiej daje się obserwować na powierzchni ziemi. Wszystkie przedmioty „ciążą" ku środkowi ziemi.

Dzieje się to w myśl ogólnego prawa grawitacji; zgodnie z nim dwa ciała o masach m_1 i m_2 przyciągają się wzajemnie z siłą proporcjonalną do iloczynu obu mas i odwrotnie proporcjonalną do kwadratu odległości między nimi.

Prawo powszechnej grawitacji, stwierdzając jedynie fakty, nie wyjaśnia zupełnie samego mechanizmu przyciągania się dwóch ciał.

Jest rzeczą niezmiernie charakterystyczną, że podobne oddziaływanie na odległość występuje również między dwoma ładunkami elektrycznymi oraz między dwoma biegunami magnesów.

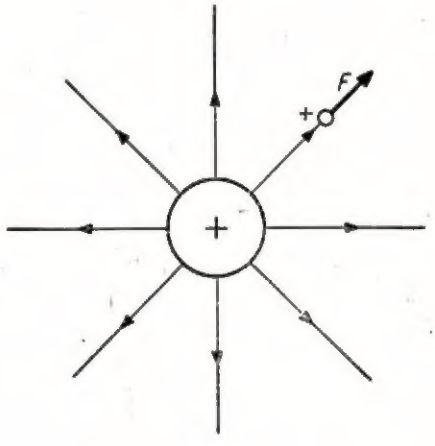
We wszystkich wyżej wspomnianych przypadkach obowiązuje prawo Kulomba, czyli prawo odwrotnej proporcjonalności do kwadratu odległości. Wynika stąd, że mechanizm wzajemnego przyciągania się mas, ładunków elektrycznych i biegunów magnetycznych powinien być podobny.

Trudno przypuścić, aby w oddziaływaniu na siebie dwóch mas, albo dwóch ładunków elektrycznych nie brał czynnego udziału również ośrodek, w którym się one znajdują. Stwierdzono zresztą, że siła przyciągania się dwóch ładunków elektrycznych różnoimiennych jest inna w powietrzu, a inna w przypadku zanurzenia obu ładunków np. w oleju. Ośrodek pośredniczy zatem we wzajemnym oddziaływaniu na siebie dwóch ciał. Nie może być zresztą inaczej. Gdybyśmy bowiem założyli, że między obydwoma ciałami umieszczonymi w przestrzeni nie istnieje żadna więź, nie moglibyśmy w żaden sposób wytłumaczyć ich wzajemnego oddziaływania na siebie, chyba że przyjęlibyśmy nie naukową hipotezę: ciała materialne kierują się „świadomością" i „wyczuwają" na odległość obecność drugiego ciała. Byłoby to oczywiście absurdem.

Znacznie prościej można sobie wytłumaczyć wzajemne oddziaływanie na siebie dwóch ciał w sposób następujący.

Każde ciało jest źródłem pewnego rodzaju energii wypełniającej przestrzeń i związanej z danym ciałem. Energię tę nazywamy energią pola. W zależności od tego, czy mamy do czynienia z masami, ładunkami elektrycznymi, czy też biegunami magnesów — mówimy o polu grawitacyjnym, elektrycznym lub magnetycznym. Każdy ładunek elektryczny jest więc źródłem pola elektrycznego, które wypełnia przestrzeń. Pole to oddziaływuje na inny znajdujący się w polu ładunek elektryczny z pewną siłą mechaniczną, zależną od natężenia pola w danym miejscu oraz od wielkości ładunku. Kierunek działania siły jest również określony przez pole. W ten sposób siła działająca na odległy ładunek elektryczny jest wynikiem działania pola elektrycznego wytworzonego przez inny ładunek. Zresztą jest rzeczą obojętną, w jaki sposób pole elektryczne w danym punkcie przestrzeni zostało wytworzone. Wystarczy, że ono istnieje, aby wystąpiła siła mechaniczna działająca na każdy ładunek elektryczny, który się w tym polu znajdzie. Dowodem istnienia pola elektrycznego jest zatem siła działająca na ładunek elektryczny, podobnie jak siła działająca na biegun magnesu jest dowodem istnienia pola magnetycznego w danym punkcie przestrzeni. Jeżeli igła magnetyczna busoli kieruje swój biegun północny w kierunku północy, dzieje się to tylko dlatego, że oddziaływuje na nią pole magnetyczne, wytworzone przez kulę ziemską, ten olbrzymi magnes, którego bieguny znajdują się w pobliżu biegunów geograficznych ziemi, a nie dlatego, że igła busoli ma „świadomość" ustawiania się zawsze w kierunku północy, albo dlatego, że biegun północny igły jest „przyciągany" przez biegun południowy ziemi. Przyciąganie to nie mogłoby wystąpić bez pośrednictwa p o l a magnetycznego, wytworzonego przez ziemię.

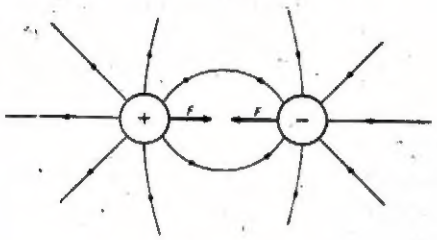
Obrazowo można sobie wyobrazić pole np. elektryczne jako linie sił wychodzących z ciała naelektryzowanego. Rys. 1 przedstawia kulkę o ładunku



Rys. 1

dodatnim z którego wychodzą linie sił pola elektrycznego. Ilość linii sił wychodzących z ładunku możemy przyjąć umownie za proporcjonalną do wielkości danego ładunku elektrycznego. W ten sposób gęstość linii sił w danym punkcie przestrzeni obrazuje natężenie pola elektrycznego w tym punkcie. Na drugi umieszczony w polu ładunek elektryczny będzie działać siła proporcjonalna do natężenia pola, czyli do gęstości linii sił w danym punkcie

i do wielkości danego ładunku (rys. 2). Kierunek działania siły na ładunek jest zawsze zgodny z kierunkiem linii sił przechodzących przez dany punkt przestrzeni.



Rys. 2

Ponieważ, jak łatwo się przekonać, gęstość linii sił wychodzących z ładunku elektrycznego, będącego źródłem pola, jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości od punktu źródłowego, siła oddziaływująca na drugi ładunek musi maleć z odległością od źródła w tym samym stosunku. Widzimy zgodność naszej interpretacji z prawem Kulomba.

Pole elektryczne, którego źródłem jest ładunek elektryczny, wypełnia przestrzeń nawet wówczas, gdy jest ona pusta, a więc nie wypełniona żadną materią. Energię tego pola związaną z ładunkiem elektrycznym w spoczynku możemy uważać za energię potencjalną.

Nie tylko jednak z ładunkiem elektrycznym w spoczynku związana jest energia w postaci pola. Również ładunek elektryczny w ruchu wywołuje dookoła siebie pole, chociaż innego już rodzaju, bo pole magnetyczne. Linie sił tego pola mają kształt zamkniętych pierścieni otaczających tor, wzdłuż którego biegnie ładunek (ładunki) elektryczny(e). Linie sił pola magnetycznego tworzą więc w i r y dookoła przewodnika z prądem elektrycznym. Prąd elektryczny w przewodniku jest bowiem niczym innym, jak rojem biegnących w zgodnym kierunku swobodnych elektronów. W polu magnetycznym zawarta jest również e n e r g i a. Energia ta związana jest z r u c h e m elektronów i ma charakter energii k i n e t y c z n e j.

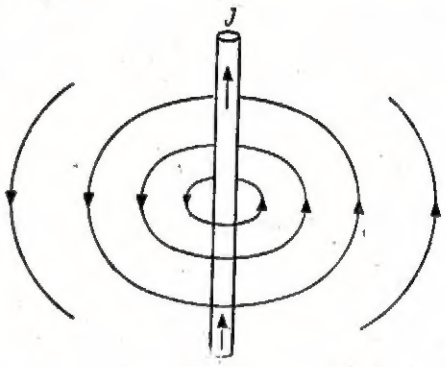
Energia pola magnetycznego jest proporcjonalna do kwadratu prędkości elektronów, albo poruszających się ładunków. Istniejące w jakimkolwiek punkcie przestrzeni pole magnetyczne pozwala nam przypuszczać, że zostało ono wytworzone przez poruszające się ładunki elektryczne; wobec tego również dla stałego magnetyzmu w ciałach ferromagnetycznych szukamy przyczyny w obracających się dookoła jądra atomowego elektronach, albo w samych elektronach, którym poza ruchem obiegowym dookoła jądra atomu przypisujemy jeszcze ruch wirowy dookoła osi przechodzącej przez środek elektronu, na wzór obracającej się dookoła swej osi kuli ziemskiej.

W rezultacie źródłami energii elektrycznej i magnetycznej w postaci pól elektrycznych i magnetycznych są ł a d u n k i e l e k t r y c z n e będącę w spoczynku lub w ruchu. Ładunki te, za pośrednictwem pól elektrycznych i magnetycznych mogą oddziaływać na podobne ładunki w przestrzeni i przekazywać im w pewnych warunkach energię elektryczną. W taki to elementarny sposób wyjaśniliśmy sobie oddziaływanie na odległość ładunków elektrycznych. W dotychczasowych rozważaniach założyliśmy milcząco, że pola wytworzone przez ładunki, będące w spoczynku lub w ruchu jednostajnym, są polami s t a t y c z n y m i, to jest polami stałymi, nie zmieniającymi się w czasie. W tych warunkach przenoszenie energii z jednego miejsca na drugie za pośrednictwem pola jest niemożliwe. Dopiero r u c h ładunków i to ruch o k r e s o w o z m i e n n y staje się przyczyną ciągłego p r o m i e n i o w a n i a e n e r g i i w przestrzeń w postaci fal elektromagnetycznych. Mechanizm promieniowania możemy sobie wyobrazić w następujący sposób.

W pionowym prostym przewodniku wytwarzamy prąd zmienny. Elektrony przepływają wzdłuż przewodnika okresowo to w jedną, to w drugą stronę. W miarę, jak natężenie prądu w przewodniku rośnie, narasta również pole magnetyczne wirowe dookoła przewodnika (rys. 3). Narastanie tego pola nie odbywa się jednak równocześnie w całej nieskończonej przestrzeni, lecz rozpoczyna się bezpośrednio przy przewodniku i zatacza coraz to szersze kręgi, przy czym prędkość rozprzestrzeniania się pola jest równa p r ę d k o ś c i ś w i a t ł a.

Skoro prąd w przewodniku osiągnie swoje największe natężenie i przestanie działać przyczyna powodująca ruch elektronów w przewodniku, elektrony nie zatrzymają się gwałtownie w swoim ruchu, gdyż z daną prędkością elektronów związana jest e n e r g i a pola magnetycznego w przestrzeni. Energia ta stara się podtrzymać w dalszym ciągu ruch elektronów w przewodniku i gdyby nie było żadnych oporów, elektrony biegłyby ruchem jednostajnym dalej, podobnie jak ciało bezwładne, gdy nie działa na nie żadna siła zewnętrzna. W rzeczywistości jednak elektrony napotykają w przewodniku na opory ze strony cząsteczek przewodnika, które im częściowo zagradzają drogę. Wskutek tego ruch elektronów szybko ustaje, oddając swoją energię kinetyczną istniejącą w przestrzeni w postaci pola magnetycznego na ciepło w przewodniku. Pierścienie pola magnetycznego dookoła przewodnika stopniowo zanikają, przy czym szybkość zaniku pola znowu równa jest szybkości rozchodzenia się światła. O ile przebiegi prądowe w przewodniku odbywają się stosunkowo wolno, wówczas energia prądu elektrycznego zużyta podczas wzrostu prądu w przewodniku na wytworzenie pola magnetycznego w przestrzeni, zostaje całkowicie uzyskana z powrotem podczas zaniku pola. Wymiana energii między przewodnikiem a przestrzenią odbywa się praktycznie bez strat. Sytuacja zmienia się jednak, gdy częstotliwość prądów w przewodniku wzrasta.

Przy skończonej prędkości rozchodzenia się pola w przestrzeni — ta ostatnia nie zdąży się jeszcze „naładować" całkowicie energią podczas wzrostu prądu w przewodniku, gdy już występuje zanik i zmiana jego kierunku. Wytworzona przez prąd w przewodniku fala pola magnetycznego nie może już oddać całkowicie swojej energii przewodnikowi. Odrywa się jakby od przewodnika i biegnie w przestrzeń z prędkością światła. Za nią „goni" fala pola magnetycznego o przeciwnym znaku. W ten sposób dochodzi do promieniowania energii elektromagnetycznej przez przewodnik, przez który płynie prąd szybkozmienny. Mówimy o



Rys. 3

promieniowaniu energii elektromagnetycznej przez przewodnik dlatego, że równocześnie z polem magnetycznym przewodnik promieniuje fale pola elektrycznego. Istnieje bowiem zawsze między dwoma punktami przewodnika, przez który płynie prąd elektryczny, różnica potencjałów, czyli napięcie elektryczne wywołujące pole elektrycz-

ne dookoła przewodnika. Linie tego pola biegną w płaszczyźnie przechodzącej przez dany przewodnik. Wynika stąd, że w polu elektromagnetycznym linie pola elektrycznego są zawsze prostopadłe do linii pola magnetycznego

Energię promieniowaną przez przewodnik wytwarza prąd elektryczny w przewodniku. W przypadku więc promieniowania energii, prąd elektryczny napotyka na zwiększoną oporność przewodnika. Oporność ta jest wynikiem oddziaływania zmiennego pola na przewodnik i ma charakter rzeczywisty. W radiotechnice oporność tę nazywamy opornością promieniowania. Od jej wielkości w stosunku do innych oporności przewodnika zależy sprawność urządzenia promieniującego.

Dla uzyskania możliwie dużej sprawności promieniowania elektromagnetycznego buduje się specjalne ustroje przewodników, które nazywamy antenami.

Najprostszą antenę tworzy przewodnik prosty o długości zbliżonej do połowy długości fali, albo o długości jednej czwartej fali. Tego typu anteny nazywamy antenami półfalowymi lub ćwierćfalowymi. Każdą antenę możemy sobie wyobrazić jako złożoną z odcinków prądowych o długości np. h. Oporność promieniowania takiego odcinka prądowego o długości małej w stosunku do długości fali wynosi:

$$R_p \cong 800 \left(\frac{h}{\lambda}\right)^2 [\Omega]$$

przy czym długość odcinka h musimy wyrazić w tych samych jednostkach długości, w jakich podajemy długość fali λ.

Naprzykład przewodnik o długości $h = 1$ km, przez który przepływa prąd 50 Hz, wytwarzający falę o długości

$$\lambda = \frac{300\,000}{50} = 6000 \text{ km},$$

ma oporność promieniowania równą:

$$R_p = 800 \left(\frac{1}{6000}\right)^2 = 22 \cdot 10^{-6}\ \Omega.$$

Jest to oporność nieskończenie mała w stosunku do oporności samego przewodnika. Wynika stąd, że wywołane prądem 50 Hz promieniowanie elektromagnetyczne przewodnika o długości 1 km praktycznie nie występuje.

Sytuacja zmieni się jednak, gdy przez przewodnik np. 50-metrowej długości przepływa prąd o częstotliwości $f = 10^6$ Hz. Długość fali wytwarzana przez prąd o takiej częstotliwości jest równa 300 m. Oporność promieniowania tego odcinka przewodnika jest równa:

$$R_p = 800 \cdot \left(\frac{50}{300}\right)^2 = 22\ \Omega.$$

Jak wynika — oporność ta kilkakrotnie przewyższa oporność omową samego przewodnika, np. o średnicy 1 mm. Pokonując ją prąd elektryczny wytwarza energię promieniowania z dużą sprawnością. Prawie całkowita moc prądu w przewodniku zamienia się na energię fal radiowych. Wzór na wyżej podaną oporność promieniowania jest słuszny tylko wtedy, gdy długość h odcinka jest mała w stosunku do długości fali. Można go stosować do obliczeń oporności anten. W tym przypadku jako h należy uważać nie rzeczywistą długość anteny, lecz długość „skuteczną", która jest nieco mniejsza od długości rzeczywistej. Dla anteny półfalowej — długość skuteczna jest równa:

$$h_{sk} = \frac{\lambda}{2} \cdot \frac{2}{\pi} = \frac{\lambda}{\pi}.$$

Wobec tego oporność promieniowania anteny półfalowej jest w przybliżeniu równa:

$$R_p = 800 \cdot \frac{1}{\pi^2} \cong 80\ \Omega.$$

Dla anten uziemionych jednym końcem, a więc dla anten ćwierćfalowych (jakie można uważać za przecięte w połowie anteny półfalowe, których druga połowa zastąpiona jest przez lustrzane odbicie w ziemi), wzór na oporność promieniowania jest nieco inny:

$$R_p \cong 1600 \left(\frac{h}{\lambda}\right)^2$$

Dla anteny ćwierćfalowej o długości $l = \frac{\lambda}{4}$ mamy „wysokość skuteczną" równą:

$$h = l \cdot \frac{2}{\pi} = \frac{\lambda}{2\pi}.$$

Podstawiając powyższą wartość do wzoru na oporność promieniowania otrzymamy:

$$R_p = 1600 \cdot \frac{1}{4\pi^2} \cong 40\ \Omega.$$

Dla anten pionowych uziemionych, krótszych od ćwierć fali można przyjąć za wysokość skuteczną połowę długości rzeczywistej anteny, a więc $h = \frac{l}{2}$. Np. dla anteny pionowej o długości $l = \frac{1}{10}\lambda$ otrzymamy: $l = \frac{\lambda}{20}$, a oporność promieniowania:

$$R_p = 1600 \cdot \frac{1}{20^2} = 4\ \Omega.$$

Widzimy, że wraz ze skróceniem anteny oporność promieniowania szybko maleje, na skutek czego sprawność promieniowania gwałtownie się zmniejsza. Dlatego też w praktyce dążymy do tego, aby budować o ile możności anteny o wysokości ćwierć fali (dla fal długich) albo anteny półfalowe dla fal średnich i krótkich. Jeżeli założymy, że oporność strat anteny uziemionej jest rzędu np. 4 Ω, oporność promieniowania $R_p = 36\ \Omega$ to dla anteny o wysokości ćwierć fali wypadnie sprawność promieniowania 90%. Z całkowitej mocy elektrycznej doprowadzonej do anteny z aparatury nadawczej 90% mocy idzie na pokonanie oporności promieniowania (36 Ω), a jedynie 10% mocy traci się na ciepło w oporności strat (4 Ω).

Gdybyśmy skrócili antenę do $\frac{1}{10}$ fali, wówczas oporność promieniowania tej anteny zmniejszyłaby się do 4 Ω; byłaby więc taka sama, jak oporność strat. Pociągnęłoby to za sobą zmniejszenie sprawności promieniowania anteny do 50%. Połowę doprowadzonej mocy zamieniłoby się na promieniowanie, a połowę mocy zużywałoby się bezużytecznie na ciepło w antenie i w ziemi. Wynika stąd jasno konieczność budowania anten nadawczych znacznie wyższych od $\frac{1}{10}$ długości fali.

M. R.

Nasi Czytelnicy piszą

Z inicjatywy Zarządu Zakładowego ZMP przy Polskim Radio w Warszawie — przy miejscowym kole LPŻ został zorganizowany Klub Łączności. Ambitne plany, stosunkowo duże możliwości uzyskania sprzętu technicznego oraz kwalifikacje zawodowe członków rokują nadzieje na pozytywne wyniki pracy klubu.

Program działalności przewiduje szkolenie w zakresie nauki telegrafii oraz eksperymentowanie na urządzeniach UKF. W niedalekiej przyszłości klub zamierza również „zabrać głos" na krótkofalowych pasmach amatorskich. Podjęto już starania o uzyskanie kilku znaków nasłuchowych.

Nowemu klubowi (który właśnie powinien powstać co najmniej 5 lat temu) należy życzyć powodzenia i osiągnięcia przodownictwa w pracy.

A. R.

A. SUCHETA SP9—107

Jak zostałem reprezentantem Polski?

Z TELEGRAFIĄ zetknąłem się po raz pierwszy w Wojewódzkim Klubie Łączności LPŻ w Krakowie w lutym 1953 r. Zauważyłem, że nauka znaków Morsego szła mi bardzo dobrze i szybko, co zachęciło mnie do pracy nad zwiększeniem tempa odbioru. Zbiegło się to z pierwszymi nasłuchami, jakie zacząłem przeprowadzać od chwili, gdy już jako tako potrafiłem rozróżniać poszczególne litery i cyfry nadawane „przez stacje amatorskie, oczywiście te najwolniej pracujące. W krótkim czasie przeprowadziłem wiele nasłuchów i one głównie przyczyniły się do mych dalszych sukcesów, to jest do odbioru stacji nadających z szybkością do 100 znaków na minutę.

Pierwsze łączności, nawiązane przeze mnie na klubowej stacji SP9KAD, były także pierwszą próbą moich umiejętności telegraficznych. Od tej pory coraz częściej pracowałem w „eterze". Dobrze się nieraz pocilem, aby odebrać tekst nadawany przez mego korespondenta, a zdarzali się przecież i tacy, którzy mimo wolnego tempa jakim pracowałem, nadawali o wiele szybciej. Wszystko to jednak wyszło mi raczej na dobre.

W sierpniu 1953 r. wysłano mnie na II Centralne Zawody Radiotelegrafistów. Był to mój debiut w tego rodzaju zawodach, toteż wyniki były niezbyt zadowalające. Odebrałem tekst w tempie 18 grup na minutę, plasując się tym samym na 22 miejscu. Nie rezygnowałem jednak z pracy nad polepszeniem wyników. Starałem się możliwie często pracować na radiostacji klubowej, widząc w tym jedyną i najlepszą okazję do treningu. Oprócz tego dużo czasu poświęciłem na odbiór stacji, przekazujących wiadomości prasowe (np. TASS). Czasu tego za wiele nie miałem, musiałem bowiem pamiętać o zbliżającym się egzaminie maturalnym, jednak starałem się znaleźć go jak najwięcej, a podnietą dla mnie były artykuły w radzieckim miesięczniku RADIO o doskonałych osiągnięciach radiotelegrafistów Związku Radzieckiego. Postanowiłem zrobić wszystko, co będzie w mojej mocy, aby zbliżyć się do tych wyników.

Godziny spędzane przy odbiorniku z ołówkiem w ręku nie poszły na marne. Na III Centralnych Zawodach Radiotelegrafistów LPŻ odbytych w maju 1954 r. osiągnąłem tempo 180 znaków/min. Wynik ten jeszcze mnie nie zadowolił, mimo że zdobyłem drugie miejsce za W. Wysockim. Zwróciłem wtedy uwagę na fakt, że podstawową trudność, nie pozwalającą na szybki odbiór, stwarza samo zapisywanie. Stwierdziłem równocześnie, że moje pismo jest zbyt skomplikowane. Przestawienie się jednak na inny rodzaj pisma wymaga długiej i żmudnej pracy. Jest to jak gdyby nauka pisania od początku.

Po ukończeniu Technikum w roku 1954 zacząłem pracować w Tenczynku pod Krakowem. Praca zawodowa bardzo utrudnia mi trenowanie telegrafii. Muszę zaznaczyć, że na dojazd do pracy, pracę oraz powrót do Krakowa poświęcam przeciętnie 12 godzin dziennie. Nie zapominam jednak o swoim postanowieniu i często wieczorami pracuję na stacji klubowej, oczywiście z większą już szybkością. Między innymi wpłynęło na to zastosowanie do nadawania klucza elektronowego. Częste spotkania w „eterze" z nadawcami pracującymi z „high speed" pozwalają mi na zaprawianie się w wysokim tempie odbioru.

W listopadzie ubiegłego roku przypadł mi w udziale niebylejaki zaszczyt — zostałem mianowicie wytypowany na Międzynarodowe Towarzyskie Zawody Radiotelegrafistów w Leningradzie. Moją ambicją było uzyskanie wyniku, jakiego nie trzeba byłoby się wstydzić.

18 listopada — zaraz po oficjalnym otwarciu zawodów przystąpiliśmy do pierwszej konkurencji. Był to odbiór tekstów cyfrowych z zapisem ręcznym w ramach pierwszej tury. Przyznam się, że byłem mocno zdenerwowany. Zdawałem sobie sprawę z odpowiedzialności, jaka na mnie ciążyła, byłem przecież reprezentantem Polski.

Nie było jednak czasu na rozważania, pierwsze sygnały w słuchawkach zmusiły do skupienia się, bo inaczej — mimo że tempo niezbyt wielkie (220 znaków/min.) — w każdej chwili można popełnić błąd. Jeszcze kilka minut napięcia i koniec. Odebrałem wszystko bezbłędnie.

Odwracam się do siedzącego za mną Wesa.

— No jak ci poszło? — pytam.

— W porządku — odpowiada.

Teraz jestem już zupełnie spokojny. Tempo 240 i 260 znaków/min. odbieram także bezbłędnie. Za każdy bezbłędnie odebrany tekst przypadają cenne dla drużyny punkty. Jestem z tego bardzo zadowolony.

Drugi dzień zawodów rozpoczynają „maszyniści". My odpoczywamy, gdyż nasze konkurencje zaczynają się dopiero wieczorem o godzinie 17. W końcu i na nas pora. Punktualnie o godzinie 17 przystępujemy do odbioru szyfrowanych tekstów literowych. Początkowe tempo po 180 znaków/min. równa się mojemu rekordowi życiowemu. Następnie w pierwszej turze idą tempa 200 i 220 znaków/min. Oddycham z ulgą, gdy wreszcie przebrzmiały ostatnie sygnały. Wszystko poszło gładko, znów więc powód do radości. Czuję, że stać mnie na jeszcze lepszy wynik. I rzeczywiście: w drugiej turze zawodów odbieram jeszcze teksty nadawane z szybkością 240 i 250 znaków/min. Gorzej natomiast z cyframi, tempa 280 znaków/min mimo najszczerszych chęci nie udaje mi się odebrać w granicy dopuszczalnych błędów. No cóż, trudno. Utwierdzam się jednak w przekonaniu, że odebranie tego, a nawet jeszcze większego tempa, nie przekracza moich możliwości. Po zakończeniu zawodów zgłaszam się więc do próby bicia rekordu Polski w odbiorze cyfr. Próba powiodła się. Odebrałem w tempie 290 i 300 znaków/min.

Zawody skończyły się. Nie przeszły jednak bez echa. Zachowały się refleksje, jakimi chciałbym się podzielić z Czytelnikami RADIOAMATORA.

Organizacja zawodów była świetna. Sprzęt i wszelkie urządzenia doskonałe. Ciekawą rzeczą było zastosowanie do odbioru tonu o wysokości około 550 Hz. Okazuje się, że ton o tej wysokości jest najodpowiedniejszy dla wysokiego tempa odbioru.

Na prośbę zawodników radzieckich zwycięzca w konkurencji odbioru z zapisem ręcznym, tow. Borisow z Bułgarii, opowiedział krótko, w jaki sposób doszedł do swych doskonałych wyników. Mnie interesowało z tego głównie techniczne przygotowanie tow. Borisowa do odbioru.

Pisze on starannie zatemperowanym ołówkiem, jednak nie bardzo ostrym. Ołówek jest tak długi, by wystarczył na swobodne uchwycenie go, poza tym jest nacięty u dołu poprzecznymi karbami, co zapobiega ślizganiu się w spoconych palcach. I jeszcze jedno: tow. Borisow przypisuje szczególną wagę drobnemu pismu, 50 grupowy radiogram zapisuje na powierzchni około 20 cm².

Podczas zapisywania tekstu tow. Borisow nie patrzy nań, lecz w jakiś inny punkt, co sprzyja całkowitemu skupieniu się nad odbiorem. Zapis następuje automatycznie z pewnym opóźnieniem przy zapamiętaniu 3 do 4 znaków.

Sądzę, że przy wykorzystaniu metody tow. Borisowa i solidnym treningu można osiągnąć świetne wyniki.

Wszystkim kolegom zajmującym się tą dziedziną radioamatorstwa życzę najlepszych osiągnięć, zaś Wydziałowi Łączności ZG LPŻ, aby bardziej zainteresował się tą dziedziną sportu radioamatorskiego, a co najważniejsze — by pomyślał o sprzęcie, na którym można by prowadzić systematyczny trening.

Mgr inż. ZDZISŁAW KACHLICKI SP3PK

Projektowanie kierunkowej anteny UKF

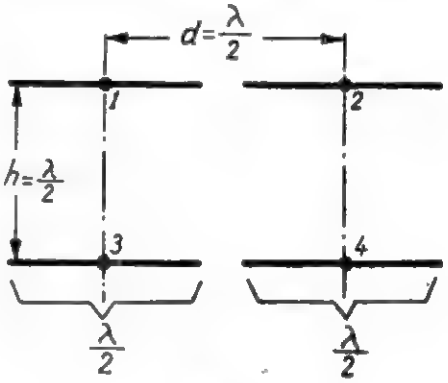
Dokończenie

OSTATNI etap projektowania anteny obejmuje linię zasilającą antenę, tzw. „feeder". Dla prawidłowego zaprojektowania tej linii trzeba znać oporność promieniowania anteny. W przypadku pojedyńczego dipola, czyli elementu półfalowego, umieszczonego w wolnej przestrzeni, oporność promieniowania odniesiona do środka anteny, a więc do brzuśca prądu, wynosi 73,2 Ω. Jeśli jednak w sąsiedztwie anteny znajduje się druga antena promieniująca, to pole elektromagnetyczne wytworzone przez jedną antenę oddziaływuje na drugą antenę, zmieniając jej oporność promieniowania. Obydwie anteny zachowują się wówczas podobnie, jak dwa obwody rezonansowe sprzężone. Zmianę oporności promieniowania anteny półfalowej, wywołaną sąsiedztwem innych promieniujących anten półfalowych, można wyznaczyć z tabelki 1.

Tabelka 1

$\frac{h}{\lambda}$ \ $\frac{d}{\lambda}$	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
0,0	73,20	—12,36	4,08	—1,77	1,18	—0,75	0,42	—0,33	0,21
0,5	26,40	—11,80	8,83	—5,75	3,76	—2,79	1,83	—1,54	1,08
1,0	—4,07	—0,78	3,56	—6,76	6,05	—5,67	4,61	—3,94	3,08
1,5	1,78	0,80	—2,92	1,96	0,16	—2,40	3,24	—3,76	3,68
2,0	—0,98	—1,00	1,13	0,56	—2,55	2,74	—2,07	0,74	0,51
2,5	0,58	0,45	—0,42	—0,95	1,59	—0,28	—1,50	2,66	—2,49
3,0	—0,43	—0,30	0,13	0,85	—0,45	—0,10	1,74	—1,03	—0,09

Odnosi się ona do anteny złożonej z dipoli umieszczonych obok siebie lub ponad sobą w odległości $\frac{\lambda}{2}$. Sposób posługiwania się tabelką zilustruje najlepiej następujący przykład. Mamy obliczyć oporność promieniowania każdego z 4-ch elementów półfalowych anteny ścianowej, przedstawionej na rysunku 5. Obliczamy oporność promieniowania dipola "1". Składa się ona z oporności własnej promieniowania, którą odczytujemy z tabelki 1, jako równą 73,2 (współrzędne: $\frac{d}{\lambda} = 0$; $\frac{h}{\lambda} = 0$) oraz z oporności wniesionych przez dipole sąsiednie.



Rys. 5

Dipol "2" znajdujący się w odległości $\frac{d}{\lambda} = 0{,}5$ i na tym samym poziomie co dipol "1" ($\frac{h}{\lambda} = 0$) wnosi dodatkową oporność, równą (jak wynika z tabelki) — 12,36Ω; zmniejsza zatem oporność promieniowania dipola "1". Dipol „3" (którego współrzędne w stosunku do dipola „1" są: $\frac{h}{\lambda} = 0{,}5$; $\frac{d}{\lambda} = 0$) zwiększa oporność promieniowania dipola „1" o wartość 26,4 Ω; wreszcie dipol „4" ($\frac{d}{\lambda} = 0{,}5$; $\frac{h}{\lambda} = 0{,}5$) wnosi dodatkową oporność równą — 11,8 Ω.

Wypadkowa oporność promieniowania dipola „1" jest sumą wszystkich czterech oporności, czyli:

$$R_p = 73{,}2 - 12{,}36 + 26{,}4 - 11{,}8 = 75{,}44\ \Omega$$

Ze względu na symetrię układu (rys. 5), oporności promieniowania wszystkich czterech elementów promieniujących są jednakowe i równe 75,44 Ω. W przypadku anten ścianowych, bardziej złożonych, elementy znajdujące się w środku anteny będą miały na ogół oporność promieniowania inną niż elementy skrajne. Z tabelki 1 można więc w każdym przypadku obliczyć oporności poszczególnych dipoli, ale posługując się nią nie uwzględniamy wpływu grubości dipola na oporność promieniowania. Tabelka 1 odnosi się do przypadku, w którym grubość poszczególnych dipoli w stosunku do ich długości jest nieskończenie mała. W praktyce przypadek ten nigdy nie zachodzi. Dlatego też trzeba wnieść poprawkę do naszych obliczeń. Poprawkę tę możemy obliczyć z krzywej na rysunku 3 (w I części niniejszego artykułu), na którym podano również konieczne skrócenie długości dipola w stosunku do $\frac{\lambda}{2}$, zależnie od stosunku grubości dipola do jego długości. W tym celu znajdujemy na podstawie wykresu na rys. 3 oporność promieniowania dipola o danym stosunku grubości do długości i dzielimy odczytaną wartość przez 73,2. Przez otrzymany współczynnik liczbowy mnożymy otrzymaną poprzednio wartość oporności dipola.

Pewien wpływ na wartość oporności dipola ma wysokość jego umieszczenia ponad ziemią. Wpływ ten praktycznie biorąc — jest jednak tak mały, że możemy go zupełnie pominąć.

Powyższe obliczenia oporności elementów anteny odnoszą się do anteny ścianowej pojedyńczej, a więc bez reflektora. W przypadku anteny z reflektorem, czyli z drugą identycz-

ną „ścianą" umieszczoną w odległości 0,25 λ od pierwszej, oporność promieniowania anteny ścianowej oczywiście zmieni się. Gdy reflektor jest reflektorem czynnym, czyli jeżeli jest zasilany jak główna antena ścianowa, zwiększenie oporności promieniowania wynosi 100%, natomiast w przypadku reflektora biernego, a więc nie zasilanego, wzrost oporności przyjmuje się w 50 ÷ 60%.

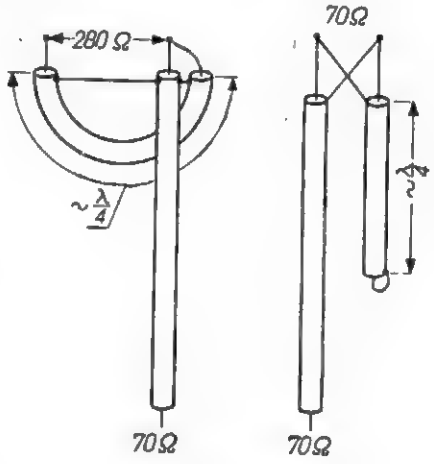
W powyższy sposób wyznaczona oporność dipola odnosi się do jego środka, a więc do brzuśca prądowego. W antenach ścianowych elementy promieniujące zasilane są przez linię zasilającą na końcach, a więc w punktach, w których występuje maksimum napięcia i minimum prądu. W punktach tych oporność dipola jest równa: $R_k = \frac{R_a^2}{R_p}$, gdzie R_p — oporność promieniowania w odniesieniu do środka dipola, R_a — oporność falowa dipola, zależna od jego promienia r i długości l.

Oporność falową R_a oblicza się według wzoru: $R_a = 120\ (l_n \frac{2l}{r} - 1)$. Między punktami linii zasilającej, do których przyłączone są z obu stron dwa dipole, występuje oporność równa $\frac{R_k}{2}$. Każda para dipoli obciąża więc linię zasilającą opornością $\frac{R_k}{2}$. Na zaciskach wejściowych linii zasilającej antenę ścianową występuje oporność $\frac{R_k}{2n}$, gdzie n jest liczbą par dipoli zasilanych przez linię.

W praktyce obliczanie oporności wypadkowej obciążenia linii jest nieco prostsze. Wystarczy obliczyć sumę oporności promieniowania wszystkich dipoli. Oznaczmy ją przez R_s. Oporność wejściową anteny obliczy się wówczas wg wzoru $R_w = \frac{R_a^2}{R_s}$.

Sumaryczne oporności promieniowania dla anten ścianowych o różnej ilości pięter 2-elementowych podane są w tabelce 2. Jak z niej wynika, oporność wejściowa anten ścianowych jest rzędu 435 ÷ 1745 Ω. Nasuwa się pytanie, jaką linię przesyłową należy zastosować do zasilania anteny? Linie 2-przewodowe symetryczne nie są w zakresie UKF zbyt korzystne, gdyż sprawność ich maleje z długością linii na skutek promieniowania linii (ze względu na stosunkowo duże odległości między jej przewodami). Można temu do pewnego stopnia zaradzić, stosując mniejszy odstęp między przewodem, przez co zmniejsza się również oporność falowa linii.

Lepsze są kable koncentryczne lub kable 2-przewodowe ekranowane, które nie wykazują promieniowania. Przy zastosowaniu kabla koncentrycznego zachodzi konieczność przejścia z asymetrii na zasilanie symetryczne anteny. Dwa spośród wielu możliwych układów przejściowych pokazane są na rysunku 6. Lewy u-

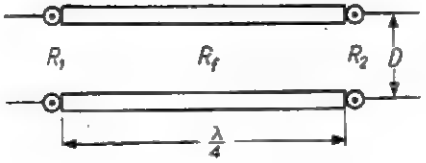


Rys. 6

kład symetryczny równocześnie zmienia oporność falową linii. Odcinki dodatkowe kabla, załączone na końcu linii muszą mieć odpowiednią długość: $\frac{\lambda}{2}$ lub $\frac{\lambda}{4}$, przy czym λ oznacza długość fali w kablu, która jest zawsze nieco mniejsza od długości fali w próżni. W kablu izolowanym perełkami trolitulowymi (polystyrenowymi) długość fali wynosi 0,91 długości fali w próżni, w kablu zaś z perełkami kalitowymi 0,7, a w kablu izolowanym miękką masą polystyrenową tylko 0,65.

Kabel styrofleksowy wykazuje najmniejsze straty, długość fali w tym kablu jest tylko o 5% mniejsza od fali w próżni.

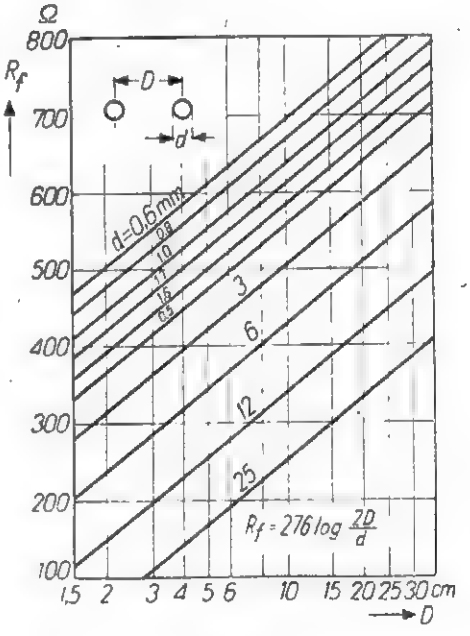
Ostatnie zagadnienie to dopasowanie oporności końcowej kabla do oporności wejściowej anteny. Najwygodniejszym do tego celu w zastosowaniu amatorskim okazuje się linio-



Rys. 7

wy transformator ćwierćfalowy, przedstawiony na rysunku 7. Jest to po prostu odcinek linii symetrycznej długości $\frac{\lambda}{4}$ i o tak dobranej średnicy przewodów d i wzajemnej odległości D między przewodami, aby jego oporność falowa $R_f = 276 \log \frac{2D}{d}$ była równa średnicy geometrycznej oporności R_1 i R_2, które chcemy do siebie dopasować. Czyli $R_f = \sqrt{R_1 \cdot R_2}$. Znalezienie odpowiednich wartości D i d dla danego R_f ułatwia wykres na rysunku 8.

Dla przykładu przeliczymy antenę ścianową zaprojektowaną na pasmo 2-metrowe. Na dipole użyjemy rurek mosiężnych o średnicy 12 mm. Ponieważ długość fali dla f = 145 MHz (środek pasma) wynosi λ = 207,5 cm, to stosunek długości elementu półfalowego do średnicy tego elementu będzie równy około 83. Z wykresu (rys. 3) odczytujemy dla tej wartości stosunek długości dipola do połowy długości fali, równy 95,6%; w danym więc przypadku długość elementu promieniującego powinna wynosić l = = 103,7 · 0,956 = 99 cm. Odległość pionowa między dwoma elementami



Rys. 8

promieniującymi h = 103,7 · 0,975 = 101 cm. Odległość ściany reflektora od ściany anteny równa się ćwiartce fali, czyli ∞ 52 cm.

Załóżmy, że antena będzie złożona z 16 elementów promieniujących rozmieszczonych w dwóch pionach po 4 pary elementów (4 piętra). Reflektor bierny — zbudowany w podobny sposób. Dla tego typu anteny tabelka 2 podaje wartość oporności wejściowej anteny R_w = 565 Ω.

Tabelka 2

Oporności promieniowania i oporności wejściowe anten ścianowych synfazowych o różnej ilości pięter 2-elementowych z reflektorem biernym dla $\frac{l}{d} = 83$

Ilość pięter	1	2	3	4	5	6
Ilość elementów	4	8	12	16	20	24
Oporności promieniowania R_s [Ω]	193	287	432	596	692	775
Oporności wejściowe R_w [Ω]	1745	1172	780	565	487	435

Możemy korzystać z tabelki 2, ponieważ w danym przypadku stosunek długości elementów do ich średnicy wynosi 83. W innym przypadku musielibyśmy oddzielnie obliczać z tabelki 1 oporność promieniowania dla każdego elementu, następnie obliczyć oporność wejściową anteny, uwzględniając wpływ reflektora.

Załóżmy dalej, że do zasilania anteny zastosujemy kabel koncentryczny o oporności falowej $R_f = 70\,\Omega$. Dla przejścia na symetrię stosujemy lewy układ z rysunku 5. Oporność na końcu układu $R_1 = 280\,\Omega$. Ponieważ oporność ta różni się od oporności wejściowej anteny $R_2 = R_w = 565\,\Omega$, trzeba zastosować transformator liniowy ćwierćfalowy. Oporność falowa tego odcinka linii musi wynosić

$$R_f = \sqrt{565 \cdot 280} = 394\,\Omega$$

Przyjmując średnicę przewodów linii transformującej równą $d = 2$ mm, otrzymamy z wykresu na rysunku 7, dla $R_f = 394\,\Omega$ odległość D między żyłami równą $D = 2{,}6$ cm. Długość transformatora liniowego będzie równa $\frac{\lambda}{4}$ skrócona o 2,5%, czyli równa 50,5 cm.

Transformator liniowy wykonany tak, aby można było w pewnych granicach zmieniać odstęp między przewodami, w celu dokładnego dopasowania oporności anteny do kabla, najwygodniej umieścić tuż przy antenie w przedłużeniu linii zasilającej poszczególne piętra anteny.

Po zbudowaniu anteny należy ją wypróbować. W tym celu umieszczamy w odległości nie mniejszej niż 5 λ dipol kontrolny ze wskaźnikiem (w postaci np. detektora włączonego w szereg z czułym przyrządem wskazówkowym). Umieszczamy antenę możliwie wysoko, zasilamy ją z nadajnika. Następnie probujemy ją dostroić, zmieniając nieco długość reflektora, tak aby przyrząd włączony w dipol kontrolny wskazał jak największe wychylenie. Wreszcie tak dobieramy odległość przewodów transformatora liniowego, żeby na kablu zasilającym nie było fali stojącej.

Dostrojoną w ten sposób antenę można jeszcze zaopatrzyć w silnik do obracania i ewentualnie we wskaźnik kierunkowości anteny (np. potencjometr z miliamperomierzem lub tzw. selsyn).

Na zakończenie warto jeszcze wspomnieć o szczególnych zaletach „ściany" synfazowej. Oprócz dużego zysku kierunkowego i łatwości wykonania odznacza się ona również korzystnymi właściwościami mechanicznymi. Ponadto jest anteną dość szerokopasmową. Cechuje ją również wielka sprawność wynikająca z dużej oporności promieniowania.

Należy się więc spodziewać, że nasi radioamatorzy często będą stosowali ten rodzaj anteny.

Pierwszy rekord krajowy na 144 MHz (290 cm) został osiągnięty przez SP5KAB właśnie przy użyciu 12-elementowej „ściany" synfazowej. Miała ona 6 dipoli promieniujących i 6 reflektorowych, przy odległości między reflektorem a ścianą równą 0,2 λ. W tych warunkach oporność wejściowa anteny wynosiła około 300 Ω.

Właściwości innych anten kierunkowych (jak antena Yagi i antena z reflektorem kątowym) omówimy oddzielnie, korzystając przy tym z sformułowanych w tym artykule ogólnych zależności.

W SPRAWIE REGULAMINU SWNN

W związku ze skierowanym do redakcji RADIOAMATORA przez przewodniczącego koła LPŻ w Tarnobrzegu inż. Stanisława Knebłocha zapytaniem dotyczącym sposobu punktowania w SWNN — wyjaśniamy:

1. Za każdą kartę QSL z innego okręgu (rozpoznawczy—wywoławczy) krajów demokracji ludowej liczy się 1 punkt (w omawianym przypadku 9 okręgów SP na danym paśmie częstotliwości = 9 punktów), gdyż okręgi wywoławcze ZSRR i krajów demokracji ludowej są traktowane jako osobne kraje.

2. Poszczególne kraje (prefiksy) są podzielone na okręgi (np. HA1, HA2) a nie na strefy. Na 40 stref podzielony jest obszar całej kuli ziemskiej.

3. Jeden punkt liczy się za każdą kartę QSL potwierdzającą QSO lub nasłuch nowego odrębnego kraju (kraj nie w sensie politycznym a geograficznym według listy prefiksów). Wynik końcowy jest sumą punktów za potwierdzone kraje i potwierdzone strefy.

4. Posiadając 100 kart z okręgów (dystryktów) USA W1 — WØ uzyskać można tylko jeden punkt, gdyż całe USA jest traktowane jako jeden kraj. Oczywiście za potwierdzenie każdej strefy, pokrywającej się z częścią obszaru USA, przysługuje 15 punktów.

Redakcja

LICENCJE W WĘGIERSKIEJ REPUBLICE LUDOWEJ

Według informacji otrzymanych podczas Międzynarodowych Zawodów Radiotelegrafistów w Leningradzie od Ference Banszegi — węgierscy krótkofalowcy zrzeszeni w U. Sz. H. Sz. mają następujące rodzaje licencji:

kat. A inpt — 10 W, częst. 3500 ÷ 3600 kHz, emisja A1
kat. B inpt — 50 W, wszystkie pasma częst. emisja A1 + A3 + F3
kat. C dla stacji klubowych inpt — 200 W, wszystkie pasma częst. emisja A1 + A3+ F3
kat. D dla stacji centralnej inpt — 500 W, wszystkie pasma częst. emisja A1+ A3+ F3.

Węgierska Republika Ludowa podzielona jest na dziesięć okręgów (HA1 — HAØ). Obecnie QRT są okręgi HA1 HA3 i HA9. Pozostałe okręgi to: HA2 — okr. Tatabanya; HA4 — okr. Szekesfehrvar; HA5 — okr. Budapest varos HA6 — okr. Salgotarian; HA7 — okr. Szolmok; HA8 — okr. Bekescsaba; HAØ — okr. Debrecen.

SP9—107

ZBIGNIEW LACHOWSKI

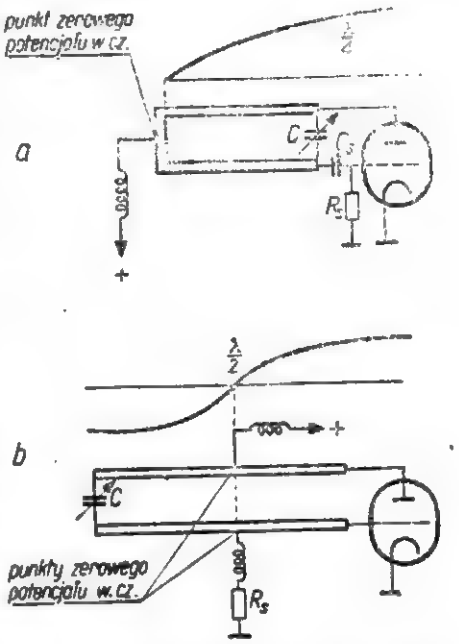
Nadajnik UKF 420 ÷ 460 MHz

We wrześniu 1954 r. odbyły się próby amatorskiej komunikacji krótkofalowej, w których wzięła udział stacja SP5KAB ustawiona na Śnieżniku w Górach Kłodzkich. Próby te, zorganizowane przez czechosłowacki SVAZARM przeprowadzono na pasmach 420 i 1215 MHz. Jeden z pracujących tam nadajników — z uwagi na swą prostotę i osiągnięte wyniki — zasługuje na szczególną uwagę. Oto jego opis.

Nadajnik pracuje w paśmie 420÷460 MHz i jest przewidziany m.in. do użycia w warunkach terenowych. W związku z tym przystosowano go do zasilania z akumulatora 12 V i przetwornicy lub z dwóch baterii anodowych o łącznym napięciu 240 V. Ze względu na brak lamp bateryjnych nieco większej mocy, nadających się do pracy na tych częstotliwościach, zastosowano jako generator lampę LD15, a w modulatorze — lampy 6SN7 i 6N7, przy czym do żarzenia tych ostatnich wykorzystano część ogniw akumulatora, tj. napięcie 6 V.

Schemat ideowy nadajnika przedstawiony jest na rys. 1. Jako generator pracuje trioda ultrakrótkofalowa LD15. Obwód o stałych rozłożonych stanowi linia rezonansowa L_1, zakończona zmienną pojemnością (kondensator motylkowy — rotor nieuziemiony). Elektryczna długość linii, której przedłużeniem są doprowadzenia elektrod (siatki i anody) lampy generatora — wynosi $\frac{\lambda}{2}$.

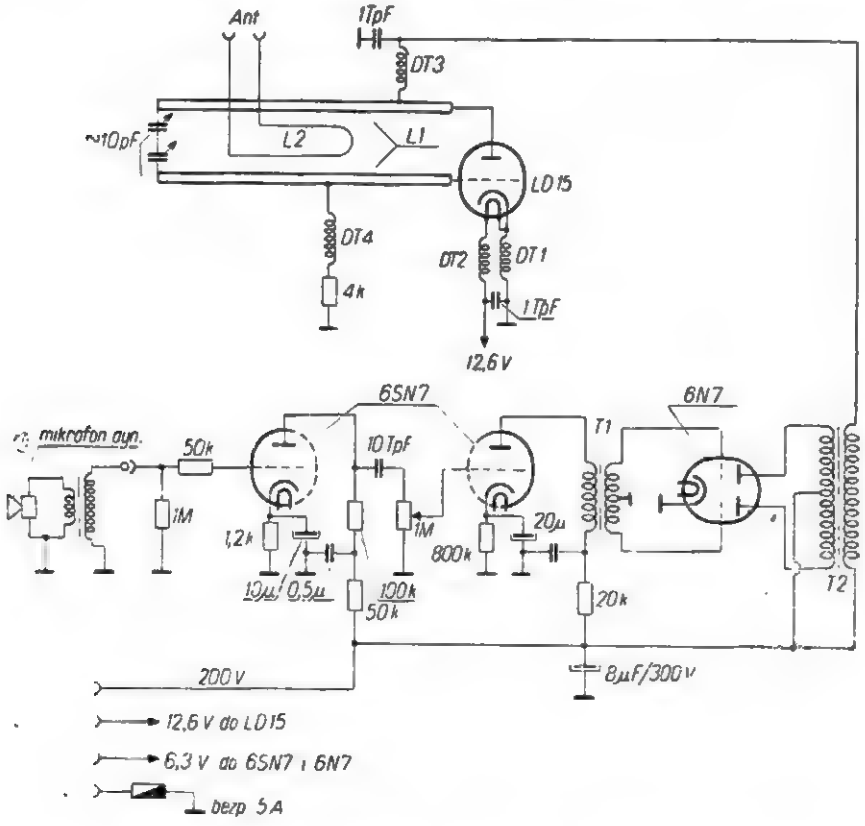
Ten typ obwodu — w przeciwieństwie do zwartej linii ćwierćfalowej — wybrano ze względu na szereg zalet. Należy do nich m.in. łatwość strojenia oraz zrównoważenie pojemności międzyelektrodowych lampy i pojemności kondensatora strojeniowego względem punktów zerowego potencjału w. cz. Oczywiście w układzie niesymetrycznym brak zrównoważenia (różne amplitudy — przeciwne fazy) także w obu gałęziach linii, w związku z czym rosną straty spowodowane bezpośrednim promieniowaniem, osiągnięta jednak sprawność jest zadowalająca.



Rys. 2. Niesymetryczne oscylatory UKF z obwodami równoległymi o stałych rozłożonych: a — oscylator z obwodem ćwierćfalowym, b — oscylator z obwodem półfalowym. Odcinki sinusoidy pokazują uproszczony rozkład napięć na linii (bez uwzględnienia wpływu pojemności i indukcyjności doprowadzeń elektrod). Napięcia po obu stronach linii odwrócone w fazie

Porównanie niesymetrycznych układów generacyjnych z linią ćwierćfalową oraz z linią półfalową widoczne jest na rys. 2. Z porównania widać wyraźnie, że w układzie z linią półfalową — zmiana pojemności dynamicznych lampy (np. przy modulacji) wpływa o wiele mniej na częstotliwość drgań niż w układzie z linią ćwierćfalową. Oczywiście długość rzeczywista linii, ze względu na wpływ indukcyjności i pojemności doprowadzeń elektrod jest mniejsza od $\frac{\lambda}{2}$.

Modulowane napięcie (150 ÷ 250 V) dla generatora doprowadzone jest przez dławik izolujący *Dł3* do punktu zerowego potencjału w. cz. na linii anodowej. Natomiast do punktu zerowego na linii siatkowej dołączony jest przez dławik izolujący *Dł4* — opornik upływowy siatki (4 kΩ), na którym uzyskuje się automatyczne



Rys. 1. Schemat ideowy nadajnika. Części nie oznaczone na schemacie: Dł1 — 33 cm drutu ⌀ 0,5 mm w emalii, nawinięty powietrznie; Dł2, 3, 4 — 17 cm drutu ⌀ 0,5 mm w em. (⌀ dławików ok. 8 mm); T1 — transformator sterujący (uzw. pierwotne 1500/ ⌀0,1 mm w em., uzw. wtórne 2 × 1250 — ⌀ 0,08 mm w em. na rdzeniu 3 cm²); T2 — transformator modulacyjny (uzw. pierwotne 2× 1500 zw., uzw. wtórne 1000 zw. drutu 0,1 mm w em. na rdzeniu 4,5 cm²); L1 — dwa pręty miedziane srebrzone ⌀ 4 mm, dług. 50 mm, odstęp między środkami prętów 12 mm

napięcie siatkowe, sprowadzające generator w stanie oscylacji do właściwych warunków pracy w klasie C. W jednym z doprowadzeń żarzenia lampy znajduje się dławik izolujący *Dł2*, natomiast drugie doprowadzenie jest połączone z katodą i dołączone przez dławik zwierający *Dł1* (elektryczna długość $\frac{\lambda}{2}$) do masy. Zamiast dławika *Dł1* można z powodzeniem zastosować linię półfalową z suwakiem. Wszystkie dławiki oprócz *Dł4* są zablokowane kondensatorami. Uziemienia układu generatora powinny zbiegać się w jednym punkcie chassis.

Antena jest sprzężona z obwodem za pomocą pętli L_2 wykonanej z drutu srebrzonego ϕ 1 mm.

W nadajniku zastosowano modulację anodową generatora. Modulator pracuje z mikrofonu dynamicznego lub krystalicznego i zawiera: stopień wzmacniający na triodzie lampy 6SN7, stopień wzmacniająco-sterujący (driver) na drugiej triodzie 6SN7 oraz wzmacniacz mocy klasy B w układzie przeciwsobnym na podwójnej triodzie 6N7. Do odwrócenia fazy oraz modulacji użyto transformatorów ze zdemontowanego transceivera UKF typu UF—1.

Można również sterować modulator z mikrofonu węglowego, lecz wymaga on osobnego zasilacza z baterii. Możliwe jest także włączenie mikrofonu węglowego w obwód katody pierwszej triody 6SN7 i uziemienie jej siatki.

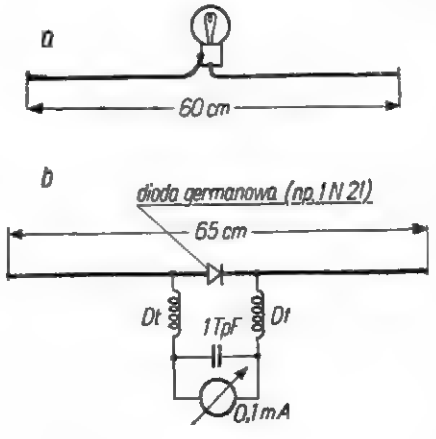
Modulator jest przewidziany do pracy na fonii A3. Aby przystosować go także do pracy na telegrafii modulowanej A2, należy dobudować jeden stopień jako kluczowany generator akustyczny. Wyjście jego można włączyć przez kondensator na potencjometr 1 MΩ, służący do regulacji głębokości modulacji. Uruchamiając nadajnik należy po włączeniu napięć zasilających skontrolować prąd anodowy i pobierany prąd żarzenia. Następnie, włączywszy miliamperomierz w przewód zasilający anodę generatora sprawdzić, czy generator oscyluje (bez oscylacji prąd anodowy lampy LD15 przekroczy 100 mA) oraz dobrać punkty zerowe na linii.

Wyszukanie punktu zerowego potencjału na linii półfalowej sprawia zwykle najwięcej kłopotu mało zaawansowanemu amatorowi. Problem ten można jednak rozwiązać w prosty sposób.

Dławiki *Dł3* i *Dł4* zaczepia się prowizorycznie w odległości około 1/3 długości linii od generatora. Następnie włącza się napięcie anodowe i na miliamperomierzu włączonym w szereg z anodą odczytuje wielkość prądu anodowego. Zbliżywszy neonówkę lub pętlę z żaróweczką do linii sprawdzamy powstanie oscylacji. Można ją sprawdzić w inny jeszcze sposób, a mianowicie przez dotknięcie końca linii śrubokrętem; prąd anodowy powinien wtedy gwałtownie wzrosnąć. Następnie po wstrojeniu nadajnika za pomocą falomierza na 440 MHz przesuwamy ostrzem śrubokręta lub ołówka (trzymając w ręku część izolowaną) po linii. W punktach zerowych dotykanie linii wpływa najmniej (teoretycznie wcale) na wielkość prądu anodowego. W znalezione miejsce zaczepiamy dławiki i jeszcze raz przeprowadzamy całą operację. Po dokładnym już odnalezieniu punktów przylutowujemy końce dławików do linii. Następnie zbliżamy do linii pętlę z żaróweczką i przez rozciąganie i ściskanie zwojów dławika *Dł1* lub przesuwanie suwaka na ewentualnej linii katodowej — staramy się osiągnąć największą amplitudę drgań.

Jeśli generator będzie oscylował częściowo lub całkowicie poza pasmem, „wprowadzamy" go na właściwe miejsce, zbliżając lub oddalając od siebie przewody linii.

Sprzężenie z anteną dobieramy przez zbliżanie i oddalanie pętli sprzęgającej na maksimum mocy w antenie przy stale jeszcze silnych oscylacjach. Sprzężenie z anteną, dopasowanie oraz dostrojenie anteny przeprowadza się za pomocą prostej sondy żarówkowej (rys. 3a), lub wskaźnikowej (rys. 3b),



Rys. 3

umieszczonej możliwie daleko przed anteną.

Nadajnik współpracował z 4-elementową anteną Yagi. Doskonale będzie pracował również przy zastosowaniu innych typów anten kierunkowych.

XI SESJA KOMISJI TECHNICZNEJ OIR

Od 30.XI. do 10.XII.1954 r. obradowała w Pradze na XI z kolei sesji Komisja Techniczna Międzynarodowej Organizacji Radiofonii (OIR). W obradach tych uczestniczyli przedstawiciele radiofonii 19 krajów Europy i Azji. Rozpatrzono i przedyskutowano 20 zagadnień, a w tej liczbie kilka referatów naukowo-technicznych z dziedziny telewizji, elektroakustyki, rozgłaszania przewodowego, urządzeń nadawczych oraz warunków rozchodzenia się fal ultrakrótkich. Niektóre z wygłoszonych referatów zasługują na specjalne wyróżnienie z uwagi na poruszane w nich problemy i naukowy charakter opracowania. Warto wymienić choćby ich tytuły. Oto one: „O standaryzacji niektórych charakterystyk nadawania telewizyjnego"; „O dopuszczalnych normach zniekształceń liniowych w telewizji"; „Rozchodzenie się dźwięku w salach koncertowych i możliwości jego pomiaru"; „Pomiary zniekształceń w radiofonii i w zapisywaniu dźwięku"; „Pomiary na odległość w radiofonii przewodowej"; „Polepszenie wskazówek jakościowych wzmacniaczy radiofonii przewodowej"; „O jednej teorii rozchodzenia się fal utrakrótkich na dalekie odległości".

Poziom naukowy referatów i samej nad nimi dyskusji świadczy o bujnym rozwoju myśli technicznej i postępie w dziedzinie radiofonii i telewizji na terenie krajów należących do OIR.

Obrady XI sesji były poprzedzone pracą trzech grup naukowców i wybitnych specjalistów z dziedziny radiofonii, telewizji i elektroakustyki. W sumie obrady Komisji Technicznej przyczyniły się do szerokiej wymiany poglądów i doświadczeń oraz dalszego zacieśnienia współpracy międzynarodowej w dziedzinie radiofonii i telewizji. Tym samym stały się pozytywnym osiągnięciem w interesie postępu i w walce o pokój.

CZECHOSŁOWACJA — PORTO RICO NA 1,8 MHz

Do licznych osiągnięć krótkofalarstwa czechosłowackiego doszła niedawno ciekawa łączność. Mianowicie Josef Hyska OK1HI w Pradze przeprowadził QSO transatlantyckie z KP4KD na Porto-Rico w paśmie 1,8 MHz (160 m). (3PK)

RADIOSTACJA Z MODULACJĄ CZĘSTOTLIWOŚCI

W Warszawie uruchomiono stację radiofoniczną UKF z modulacją częstotliwości, transmitującą program I. Stację tę odbierają radiowęzły woj. warszawskiego, zaopatrzone w specjalne odbiorniki zapewniające doskonały odbiór. W ten sposób radiofonia przewodowa może polepszyć znacznie jakość przekazywania audycji do głośników abonentów, gdyż wykorzystanie fal ultrakrótkich i modulacji częstotliwości pozwala uniknąć zakłóceń, których źródłem są wielkie miasta.

Na pasmach amatorskich

W okresie od połowy stycznia do połowy lutego zaznaczył się pewien dalszy wzrost aktywności stacji polskich w eterze. Najbardziej czynni byli: SP2BE, 3PK, 5AA, 6WF, 6WM, 7KAL, 9KAD i 9KJ. Prolongaty otrzymali m. inn. SP5AA, 5BL, 5BQ, 5BR.

Osiągnięcia

Pasmo 3,5 MHz

SP3PK: FA8DA — 2140 GMT; SU1RB — 2135; **SP6WF:** EA9AP — 0010; FA9RZ — 0319; LU1EF — 035; OX1AV — 2340; PK4NT — 1100(!); PY1BDW — 2240; UF6KAF — 0201; UG6AL — 0330; W1BCR — 0250; W1MQ — 0345; W2ADO — 0315; W2MFW — 0307; W4CDC — 0210; W9TKV — 0110; WØQPS — 1905; 4X4BX — 2215: **SP9KAD:** W1ORP — 0115; W2WZ — 0130; **SP9-107 hrd;** FA9RW — 2003.

Pasmo 7 MHz

SP3PK: FA9VJ — 1953; HZ1AB — 2140; JA6HK — 2155; OQ5GU — 2130; UAØAC — 2125; UD6AL — 2015; UH8KAA — 1745; 3V8AN — 2058; 5A4TZ — 2136: **SP5FM:** UA9KCC — 0100; UA9KOG — 0005; UA9KYB — 2340; UD6AL — 2245; UH8KAA — 2310; UI8KAA — 2235; UN1KAA — 1221. **SP6WF:** JA6HK — 2330; UAØAG — 1300; VK2IR — 2000; VP2AN — 0140; VQ3FN — 0040; VU2AL — 1830; w nocy dużo W1, W2, W3, W4, W8, W9, WØ oraz często W6GAL/7; ZC6RH — 1820; ZC7AM — 2340: **SP6WM:** CT2BO — 0100; KP4JE — 0203; UA9KAB — 1553; UH8KAA — 1520; VP5SC — 0220; W1, W3, W4 — 0040 do 0126; YI2AM — 0020;4X4GH — 0120: **SP9KAD:** F9YP/FC — 1835; JA6AD — 1405; JA6AR — 1415; MP4BBR — 1550; PY6FN — 0230; PY6GP — 0320; UA9KYB — 1400; UA9YD — 1735; UA9YF — 1655; UAØAG — 1509; UH8KAA — 1730. **SP9KJ:** UA9AH — 1500; UA9KWA — 1430; UAØAG — 1440; UD6BM — 1440; UI8KAA — 1510; UN1KAA — 1620; W6GAL/7 — 1455. **SP9-107** hrd: CN8IB — 0100; PY2ABJ — 1957; UAØKKA — 1859; UM8KAA — 1903; VQ4AQ — 1855.

Pasmo 14 MHz

SP3PK: CR7MB — 1722; FA3LX — 1154; MD5FA — 1704; MP4BBL — 1457; KT1EXO — 1126; PY1RW — 1040; UA9KCA — 1019; UG6AF — 1216; UH8KAA — 1059; VK2EO — 1140; VK2FU — 1246; VK2VG — 1110; VK3XU 1234; dużo W od 1420 do 1520 GMT; ZS2JA — 1701. **SP9KAD** EA9CX — 1030; CN8HX — 1840; JA2AN — 1545; JA3AB — 0810; JA6AD — 1405; OY4XX — 1540, 1610; UA9KYB — 0840; UH8KAA — 0900; VU2MD — 1520; W6, W7, WØ — 1450 do 1625: **SP9KJ:** UN1KAA — 1950. **SP9-107** hrd: CN8BP — 1604; EA9AP — 1704; EA9AR — 1927; FD8AA — 1719; FI8BA — 1359; KT1EXO — 1350; MP4QAJ — 1527; OQ5CP — 1701; OQ5ER — 1713; VE3EK — 1523; VE7JB — 1721; VK2EO — 1312; VO3X — 1342; VO6N — 1608; VO6U — 1313; VP5SC — 1338; VP9BM — 1531; VS1FE — 1451; VS2CR — 1434; VS9GU — 1354; VU2JP — 1437; ZD2DCP — 1625; ZS1RJ — 1609; ZS1B — 1714; ZS2X — 1712; ZS3P — 1825; ZS4DF — 1700; ZS6R — 1710.

Pasmo 21 MHz

SP9-107 hrd: EAØGS — 1635; W5TFU — 1637; ZS3AB — 1638.

* * *

Nadawcy i nasłuchowcy — uwaga! Sprawozdania Dx-owe, zawierające pasmo częstotliwości, godzinę (GMT) i znak stacji — nadsyłajcie bezpośrednio do redakcji RADIOAMATORA na ręce **SP5FM,** zaznaczając na kopercie: **„Sprawozdanie Dx-owe"** lub drogą radiową do **SP5FM, SP9KAD** lub **SP9KJ** (w każdą niedzielę o **1200 GMT** na **3510 kHz).** Sprawozdania Dx-owe obejmujące okres od 10 do 10 każdego miesiąca, przyjmowane są **do dnia 15 każdego miesiąca za okres bieżący lub ubiegły.**

Inż. JERZY DEMBOWSKI

Odbiornik telewizyjny „Rembrandt" typ FE 852 B

ODBIORNIK telewizyjny typu „Rembrandt", produkowany przez zakłady Sachsenwerk w NRD, stanowi jedno z ostatnich osiągnięć techniki telewizyjnej NRD i dzięki stosunkowo niskiej cenie umożliwia popularyzację telewizji wśród szerokich rzesz społeczeństwa. Telewizor ten z ekranem o wymiarach 180 × 240 mm na lampie obrazowej typu HF2963 jest przeznaczony do odbioru berlińskiej i lipskiej stacji nadawczej, ponadto zapewnia odbiór stacji ultrakrótkich w paśmie UKF z modulacją częstotliwości.

Na ścianie frontowej odbiornika, wbudowanego w pięknie wykonaną skrzynkę ze szlachetnego drewna, znajdują się poniżej ekranu cztery podwójne pokrętła przeznaczone do: regulacji siły odbioru i regulacji kontrastów (pokrętło 1); regulacji częstotliwości obrazu oraz linii (pokrętło 2); regulacji jasności (z wyłącznikiem części obrazowej niepotrzebnej przy odbiorze UKF) i regulacji ostrości obrazu (pokrętło 3); wybierania programów i dostrajania do częstotliwości odbieranej (pokrętło 4).

STOPIEŃ WEJŚCIOWY, MIESZAJĄCY I OSCYLATOR

Schemat ideowy układu przedstawiony jest na rysunku 1 (str. 16—17).

Wejście antenowe dopasowane jest do kabla koncentrycznego o oporności falowej 70 Ω. Napięcia antenowe przedostają się poprzez transformator wejściowy na siatkę lampy 1 (pentody 6AC7). Pentodę w stopniu wielkiej częstotliwości zastosowano ze względu na prostotę układu.

Odbiornik wyposażony jest w czteropołożeniowy przełącznik kanałów.

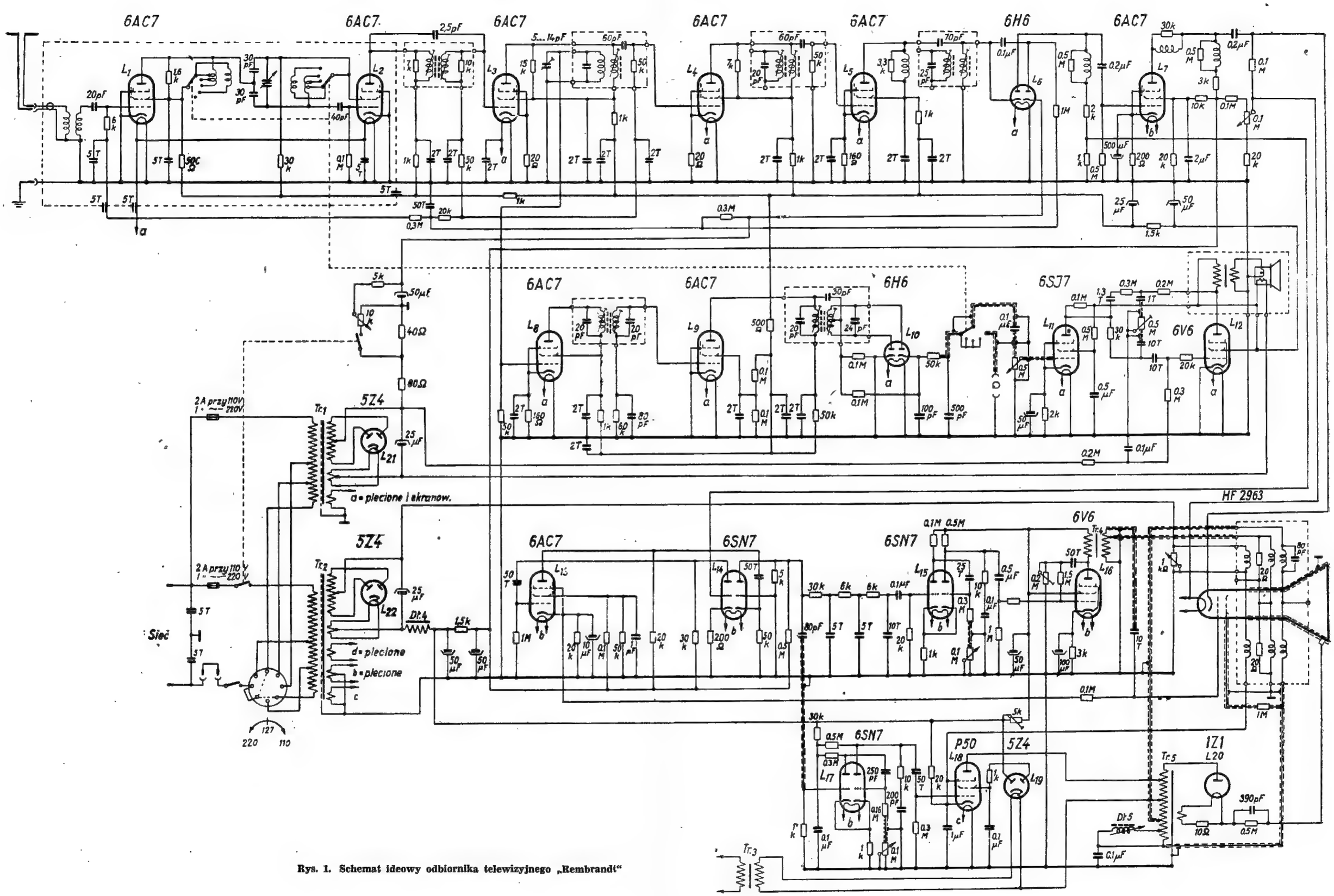
I kanał — obraz 41,75 MHz,	ton —	48,25	MHz
II kanał — obraz 59,25 MHz,	ton —	65,75	MHz
III kanał — obraz 99,9 MHz,	ton —	106,4	MHz
IV kanał — radiofonia UKF	ton —	92.4	MHz
	lub	88.1	MHz

Charakterystyka kanału wizji przedstawiona jest na rysunku 2 (str. 18). W drugiej lampie 6AC7 wytwarza się częstotliwość lokalna i miesza z sygnałem wejściowym. Powstające częstotliwości pośrednie wynoszą: 35,5 MHz dla wizji i 29 MHz dla dźwięku.

WZMACNIACZ POŚREDNIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI I PROSTOWNIK WIZJI

Wzmacniacz pośredniej częstotliwości składa się z trzech stopni na lampach 6AC7 (lampy 3, 4 i 5). Między poszczególnymi stopniami są włączone obwody nastrojone na różne częstotliwości oraz elementy sprzęgające, składające się z cewek i kondensatorów ceramicznych.

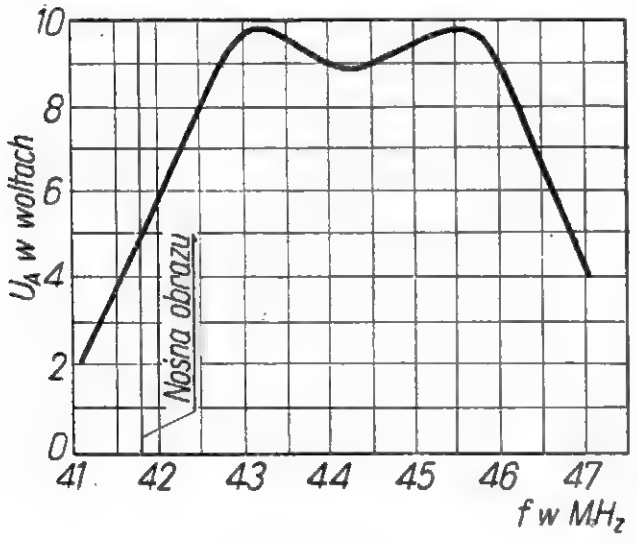
Ponieważ można przyjąć wzmocnienie jednego stopnia jako równe ∞10, całkowite wzmocnienie pośredniej częstotliwości wyniesie około 1000. „Rembrandt" pracuje metodą „równoległego dźwięku"; oznacza to, że częstotliwość pośrednia dźwięku wybierana jest po pierwszym stopniu



Rys. 1. Schemat ideowy odbiornika telewizyjnego „Rembrandt"

pośredniej częstotliwości i doprowadzona do 2-stopniowego wzmacniacza pośredniej częstotliwości dźwięku.

W ostatnim filtrze pośredniej częstotliwości wizji załączona jest podwójna dioda 6H6 (lampa 6) jako prostownik wizji i dla uzyskania napięcia dla automatycznej regulacji wzmocnienia (drugi system diody).



Rys. 2

WZMACNIACZ WIZJI

Jako wzmacniacz wizji pracuje 6AC7 (lampa 7), która steruje bezpośrednio katodę lampy obrazowej HF2963. Potencjomierzem 100 kΩ włączonym między masą a anodą lampy 7 reguluje się jasność obrazu.

UKŁADY ODCHYLAJĄCE

Do odchylenia poziomego i pionowego użyto układów multiwibratorowych. Jako generator pracuje w każdym z kierunków odchylania jedna lampa 6SN7 (lampy 15 i 17), do której podłączona jest 6V6 (lampa 16) dla pionowego odchylania i P50 (lampa 18) dla odchylania poziomego.

Przed członem generatorów odchylania zastosowano jako separator impulsów synchronizacyjnych 6AC7 (lampa 13), a następnie 6SN7 (lampa 15) jako wzmacniacz impulsów.

Przed generatorem odchylania pionowego (lampa 15) z 6SN7 znajduje się układ całkujący, składający się oporników 30 kΩ i 2 × 6 kΩ oraz kondensatorów 2 × 5000 pF i 10 000 pF. Zadaniem układu całkującego jest zamiana impulsów o różnym czasie trwania w impulsy o różnej amplitudzie, tak aby łatwo mogły być oddzielone. Prąd ładowania kondensatorów (5 000 pF, 5 000 pF i 10 000 pF) jest duży, jeśli na układzie całkującym zaistnieje nagle napięcie stałe, wówczas napięcie na kondensatorach jest równe zeru. Prąd ładowania opada wykładniczo, a napięcie na kondensatorach rośnie według krzywej wykładniczej. Po czasie $t \cong 10\,RC$ napięcie na kondensatorach wzrośnie praktycznie do pełnego napięcia impulsu. Na zakończenie impulsu, gdy napięcie gwałtownie spada do zera, kondensatory wyładowują się znowu w sposób wykładniczy i według tej samej zasady znika również napięcie na kondensatorach.

W mieszaninie impulsów na wejściu układu całkującego znajdują się impulsy synchronizujące zarówno odchylania poziomego, jak i pionowego, przy czym czas trwania pierwszych jest krótki, a drugich — znacznie dłuższy. Impulsy do synchronizacji odchylania poziomego mogą więc tylko słabo naładować kondensatory. Do chwili wystąpienia następnego impulsu poziomego kondensatory praktycznie są znowu rozładowane. Inaczej zachowuje się układ przy impulsach synchronizacji odchylania pionowego: z powodu dłuższego czasu trwania impulsu, kondensatory ładują się do napięcia o wiele wyższego i w czasie następujących po sobie impulsów pionowych następuje tylko nieznaczne ich wyładowanie. Na skutek tego — przez wielokrotnie następujące po sobie impulsy pionowe, kondensatory ładują się do napięcia znacznie wyższego od powstającego z powodu krótkotrwałych impulsów poziomych.

Energię zmagazynowaną w cewkach odchylania poziomego, która indukuje w czasie powrotu drgania piłowego napięcia rzędu kilku kV, stosuje się do uzyskania napięcia przyspieszającego dla lampy obrazowej. Zadaniem transformatora *Tr5* jest m. in. wykorzystanie tej zmagazynowanej energii magnetycznej do uzyskania napięcia anodowego dla lampy obrazowej. Napięcia rzędu wielu kV występujące na cewkach odchylających są podnoszone przez transformator i prostowane diodą wysokiego napięcia 1Z1 (lampa 20) żarzoną z tego samego transformatora (częstotliwość linii = 15 625 Hz). Uzyskane wysokie napięcie wyprostowane wynosi około 12 kV. W szereg z lampą P50 (lampa 18) włączona jest dioda tłumiąca 5Z4 (lampa 19), obydwie razem dostarczają wysokiego napięcia odchylania dla kierunku poziomego. Oporność wewnętrzna obu lamp jest mała, tak że przez przyłożenie do cewek odchylania poziomego napięcia stałego poprzez małą oporność wewnętrzną lamp płynie silny prąd piłowy.

KANAŁ DŹWIĘKU

Jak już wspomniano sygnał pośredniej częstotliwości dźwięku odbiera się za pierwszym stopniem pośredniej częstotliwości obrazu. Stąd sygnały przechodzą do 2-stopniowego wzmacniacza pośredniej częstotliwości dźwięku na dwóch lampach 6AC7 (lampy 8 i 9). Do demodulacji częstotliwości służy 6H6 (lampa 10) jako dyskryminator, po stopniu wzmocnienia małej częstotliwości 6SJ7 (lampa 11) następuje stopień końcowy dźwięku 6V6 (lampa 12), zasilająca owalny głośnik elektrodynamiczny o szczególnie szerokim paśmie odtwarzania.

KRÓTKOFALARSTWO NA ŚWIECIE

W artykule „Migawki z Lipska" zamieszczonym w czasopiśmie „Funktechnik" czytamy o krótkofalowcach z NRD.

Amatorzy-krótkofalowcy, zrzeszeni w Towarzystwie Sportowo-Technicznym (GST) skorzystali z obecności wielu gości zagranicznych, aby urządzić miłe spotkanie. Przy ulicy Goethego, w bezpośrednim sąsiedztwie dworca kolejowego zainstalowali na cały czas wystawy 60-watową radiostację DMØLMM, która wzbudziła wielkie zainteresowanie. Pracowała ona na fonii w pasmach 20, 40 i 80 metrów. Ze względu na zakłócenia w mieście — odbiornik był oddalony od stacji o 12 km i połączony kablem pocztowym. Poza tym czynna była w paśmie 28 MHz — 50-watowa radiostacja DM3KBM i mała 20-watowa DM2AJM, posiadająca licencję kat. II. Użycie tej ostatniej — to przykład możliwości uzyskania dobrych wyników, nawet przez radioamatora początkującego, rozporządzającego skromnymi środkami. Nawiązano wiele łączności ze stacjami zachodnio-niemieckimi, francuskimi, czechosłowackimi i włoskimi, telegrafią zaś szereg łączności DX-owych (3PK).

Przed zawodami „Polni Den"

W styczniowym numerze AMATERSKE RADIO ogłoszono wyniki zawodów ultrakrótkofalowych „Polni Den 1954". Wzięły w nich udział 124 ekipy radiowe, na 137 zgłoszonych. Ogółem uczestniczyło w zawodach 1189 operatorów, w tym 87 kobiet. 25 stacji zostało zdyskwalifikowanych za niespełnienie przewidzianych regulaminem zawodów — prób wojskowo-technicznych. Poniżej podajemy kolejność pierwszych 10 miejsc oraz miejsca zajęte przez grupy polskie:

1.	OK1KAX	— 10655	9.	OK3KZP	— 2468
2.	OK1KRC	— 6748	10.	OK1KVV	— 2228
3.	OK3DG	— 5122	22.	SP3UAB	— 1548
4.	OK1KCB	— 4252	29.	SP2KAC	— 1110
5.	OK1KTL	— 3714	35.	SP5KAB	— 716
6.	OK3KAG	— 5529	70.	SP5UAD	— 148
7.	OK1KUR	— 2902	90.	SP6XA	— 24
8.	OK3KTN	— 2767	92.	SP3UAG	— 16
		95. SP7UAJ — 0			

Na temat udziału Polaków w zawodach „Polni Den" AMATERSKE RADIO pisze: ...*„Po raz pierwszy w zawodach tych wzięły udział stacje polskie. Okazuje się, że będzie można je traktować jako poważnych współzawodników. Zajęcie przez stację SP3UAB 22-go miejsca w punktacji łącznej jest wielkim sukcesem, biorąc pod uwagę, że stacja ta używała wyłącznie pasma 144 MHz, na którym zajęła 3-cie miejsce. Również wyniki stacji SP2KAC jak i dalszych polskich stacji są bardzo dobre. Mamy nadzieję, że w tegorocznych zawodach weźmie udział nie tylko większy zespół stacji polskich, ale także stacje z innych krajów demokracji ludowej."*

Uznanie czechosłowackich kolegów jest dla nas tym bardziej cenne, że właśnie oni zajmują obecnie jedno z pierwszych miejsc w świecie pod względem techniki i sportu UKF.

Dla nas „Polni Den 1954" był debiutem, którego doświadczeń nie wolno nam zaprzepaścić. Przypominamy, że „Polni Den 1955" odbędzie się nie *dopiero*, a *już* w sierpniu 1955. Obecny okres wiosenny jest więc najodpowiedniejszym do przygotowania kompletnego wyposażenia przez poszczególne kolektywy. W ten sposób ciepłe dni późnej wiosny i wczesnego lata można będzie wykorzystać na próby i doświadczenia w terenie, zamiast przesiadywać wtedy w pomieszczeniach warsztatowych z lutownicami w ręku.

Już teraz należy sumiennie i dokładnie przygotować wykaz potrzebnego wyposażenia i dążyć jak najszybciej do jego skompletowania. Składać się ono będzie nie tylko z ekonomicznych pod względem zasilania urządzeń radiowych, ale także ze składanych i mocnych anten kierunkowych, źródeł zasilania, lekkich i ciepłych ubiorów, kompletnego sprzętu biwakowo-turystycznego (namioty, śpiwory, linki, plecaki, maszynki spirytusowe, kołki namiotowe, mapy, busole itp.), a wreszcie odpowiednich środków żywnościowych. Nie należy również zapominać o polowej apteczce, zaopatrzonej w podstawowe lekarstwa i środki opatrunkowe oraz surowicę przeciw jadowi żmii oraz tężcowi. Już najwyższy czas, aby w klubach łączności wybrać grupy aktywistów, odpowiedzialnych za przygotowanie poszczególnych części wyposażenia. Przy jego kompletowaniu należy pamiętać, aby wesoły (ale ważny!) współczynnik *„watów na kilogram"* był jak największy, a współczynnik *„mikrowoltów na kilogram"* — jak najmniejszy.

W zeszłorocznych zawodach „Polni Den" kolektywy nasze popełniły wiele błędów. Zwracaliśmy za mało uwagi na prostotę i pewność działania sprzętu, na wyposażenie biwakowe a przede wszystkim zbyt późno wybraliśmy się z obozu na miejsca pracy nie przewidując, że spowodowane ciężkimi warunkami atmosferycznymi opóźnienie — zaważy w decydujący sposób na osiągniętych wynikach.

Weźmy przykład ze zwycięskiego kolektywu OK1KAX. Już na kilka miesięcy przed zawodami rozpoczął on swe przygotowania. Żyli nimi wszyscy członkowie klubu. Podzieleni na małe grupy, odpowiedzialne za poszczególne odcinki przygotowań pracowali z wytężeniem, aby niczego nie zaniedbać. Aparaturę wykonali prostą, ale pewną w działaniu: odbiorniki superreakcyjne lub „skrócone" supery z oscylującym drugim detektorem, stabilizowane linią nadajniki jedno- lub dwustopniowe na LD2, czteroelementowe anteny na 9-metrowych składanych masztach, wreszcie małe radiotelefony do komunikacji wewnętrznej.

Aby nie było żadnych niespodzianek kolektyw OK1KAX już na 14 dni wcześniej wysłał na Czarną Górę w Karkonoszach swoich kwatermistrzów, którzy zbadali teren, przygotowali zaopatrzenie i załatwili wszystkie sprawy.

Taktyka pracy w samych zawodach była też wnikliwie przemyślana i równie dokładnie realizowana. Pracę w każdej czterogodzinnej części zawodów rozplanowano z zegarkiem w ręku: przez okres każdej godziny pracowano ze stacjami położonymi w jednej z czterech stron świata. Nawiązywano przede wszystkim łączności dalsze, pozostawiając QSO ze stacjami bliżej położonymi na chwilę „luzu"

Nic dziwnego, że w wyniku takiego przygotowania kolektyw OK1KAX nawiązał 578 QSO, w tym na 420 MHz — 82, 220 MHz — 138, 144 MHz — 121 i 86 MHz — 237. Ponadto duch tego kolektywu nie osłabł wcale z chwilą zakończenia zawodów, bowiem już w dwa miesiące później, w czasie prób UKF, kolektyw ten wraz z zespołem OK1KRC (II miejsce w „PD") zdobył światowy rekord odległości w połączeniu na 1215 MHz, należący poprzednio do USA i Anglii.

A więc — nadawcy i nasłuchowcy SP! W tegorocznych zawodach „Polni Den" nie powinno zabraknąć ani jednego z nas. Oczywiście nie wszyscy pojedziemy w góry, ale pamiętajmy i o tym, że nasz obecny rekord na 144 MHz trudno już pobić wspólnie ze stacją czechosłowacką (spójrzcie na mapę!), natomiast rozległe terytorium naszego kraju bardziej temu sprzyja. I tak, jak terytorium Czechosłowacji było równomiernie pokryte uczestniczącymi w „PD 1954" stacjami, tak terytorium Polski powinno być pokryte w „PD 1955". Rozmieszczając mniej więcej równomiernie nasze radiostacje — oddamy olbrzymie usługi sprawie doświadczeń nad krajową łącznością ultrakrótkofalową dla potrzeb telewizji, radiokomunikacji i obronności kraju. Każda ekipa powinna być wyposażona w termometr i barometr, a w dzienniku odnotowywać dane meteorologiczne.

Ważną jest też rzeczą, aby przy organizacji zawodów i w czasie ich trwania wzięło udział jak najwięcej absolwentów kursów łączności, uzyskując w ten sposób praktyczną zaprawę w tej najciekawszej i najważniejszej dla obronności kraju imprezie krótkofalarskiej.

Udział w zawodach „Polni Den" i osiągnięte wyniki zapewniły nam na UKF drugie miejsce po Czechosłowacji w krajach demokracji ludowej. Utrzymanie go zależy od nas samych.

SP5FM

Przegląd schematów

Odbiornik „Stern" 7E86A

SPOŚRÓD nowych typów aparatów odbiorczych, pochodzących z dostaw w ramach importu i rozprowadzanych ostatnio na rynku, zasługuje na uwagę odbiornik produkcji NRD Stern 7E86A. Odznacza się on nowoczesną konstrukcją, dobrą akustyką i efektownym wykonaniem.

Zbudowany w układzie 7-lampowej superheterodyny umożliwia odbiór fal z modulacją amplitudy (system AM) i z modulacją częstotliwości (system FM).

Przy odbiorze fal z modulacją amplitudy układ pracuje na 6 obwodach, a przy odbiorze fal z modulacją częstotliwości — na dziewięciu obwodach, przy czym w systemie AM możliwy jest odbiór na 5 zakresach fal (długim, średnim i 3 krótkich), natomiast w systemie FM-tylko na zakresie ultrakrótkofalowym.

Dane techniczne

Zakres długofalowy	150 ÷ 325	kHz	(2000 ÷ 923	m)
„ średniofalowy	520 ÷ 1620	„	(577 ÷ 185	m)
„ krótkofalowy I	5,9 ÷ 8,3	MHz	(50,8 ÷ 36,1	m)
„ „ II	9,4 ÷ 13,5	„	(32 ÷ 22,2	m)
„ „ III	15,0 ÷ 19,1	„	(20 ÷ 15,7	m)
„ ultrakrótkofalowy	87 ÷ 100	„	(3,45 ÷ 3	m)

Częstotliwość pośrednia:

468 kHz dla systemu AM
10,7 MHz „ „ FM

Punkty ścisłego zestrojenia

Na zakresie długofalowym — przy 170 kHz i 300 kHz
„ „ średniofalowym — „ 600 „ i 1400 „
„ „ krótkofalowym I — „ 5 „ i 8 MHz
„ „ „ II — „ 9,5 „ i 12 „

Zasilanie: z sieci prądu zmiennego o napięciu 110, 127, 220,
„ „ ultrakrótkofalowym — „ 90 „

Zasilanie: z sieci prądu zmiennego o napięciu 110, 127, 220, 240 V.

Pobór mocy przy 220 V — około 65 watów.

Zestaw lamp

EC81 — heksoda—trioda
ECC81 — podwójna trioda
EF85 — pentoda
EABC80 — potrójna dioda i trioda
6V6 — pentoda strumieniowa
EM11 — magiczne oko
AZ11 — prostownik dwukierunkowy.

Głośnik: 3-watowy, elektrodynamiczny, o szeroko-wstęgowej charakterystyce.

Odbiornik jest wyposażony w oddzielne gniazda dla adaptera, dla dodatkowego głośnika, oraz dla urządzenia nagrywającego (magnetofonu).

Waga aparatu-około 15 kg. Rozmiary: 570 x 415 x 277 mm.

W odbiorniku Stern występują — jak już wyżej wspomniano — 2 układy. Jeden z nich umożliwiający odbiór fal z modulacją amplitudy składa się: z 2 filtrów pośredniej częstotliwości (F III i F IV), przy czym każdy z nich ma 2 obwody nastrojone na częstotliwość 468 kHz; z obwodu wejściowego (strojonego), obwodu oscylatora (również strojonego).

W tym układzie-odbiornik jest dostosowany do pracy na 5 zakresach długości fal (3 z nich-to rozciągnięte podzakresy krótkofalowe, pozostałe dwa-to zakres średniofalowy oraz długofalowy). Na wejściu w obwodzie antenowym znajduje się filtr *LC* (cewka i kondensator 100 pF) dla wyeliminowania zakłóceń o częstotliwości pośredniej.

Sprzężenie anteny z obwodem strojonym siatki jest indukcyjne. W obwodzie oscylatora jest również sprzężenie indukcyjne siatki z anodą (normalny układ Meisnera, dostrajany za pomocą rdzeni i trymerów).

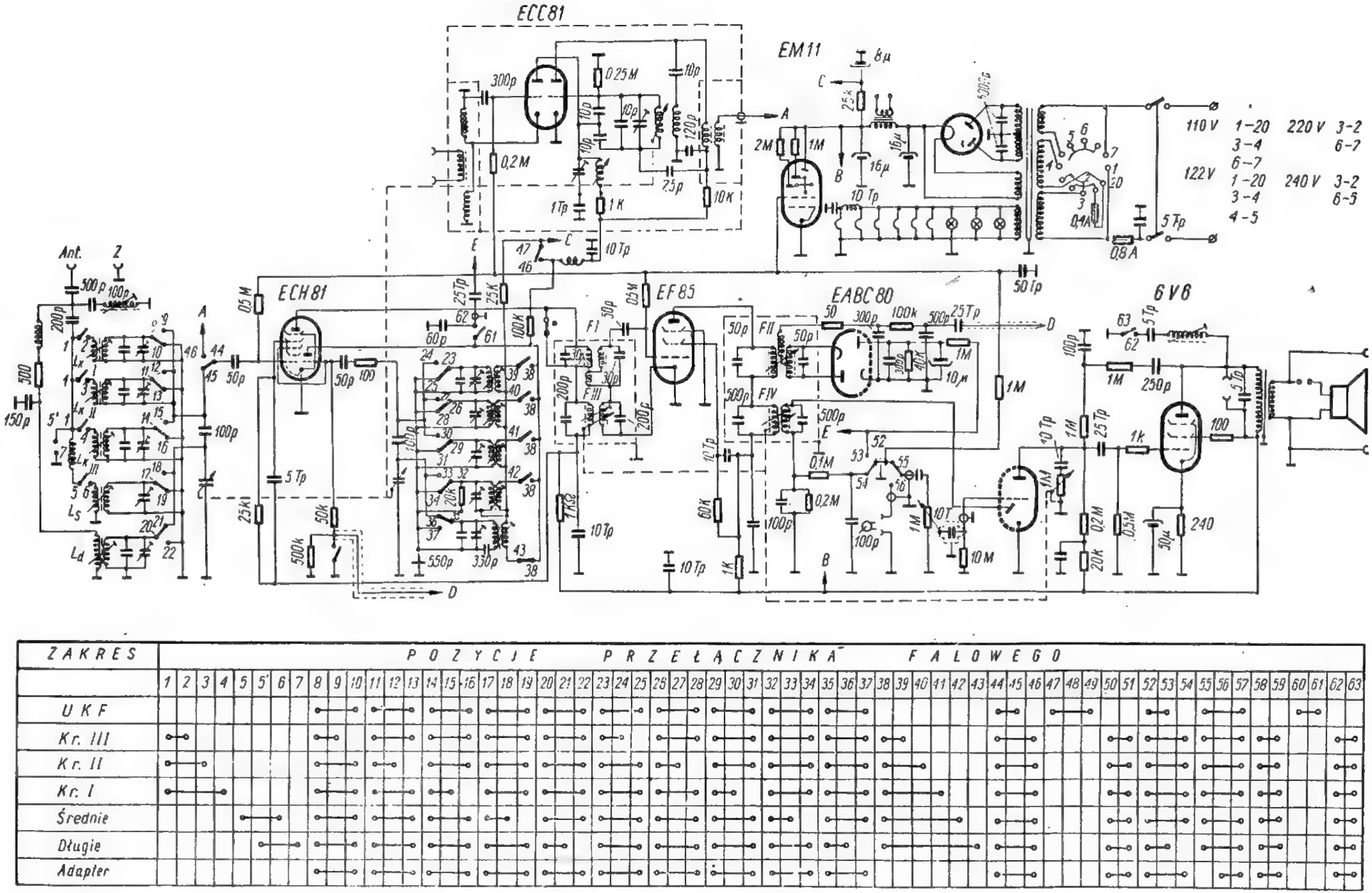
Obwód oscylatora oraz obwód wejściowy są strojone za pomocą 2 kondensatorów zmiennych. Przełączanie na poszczególne zakresy odbywa się za pomocą przełącznika klawiszowego.

W stopniu mieszacza pracuje lampa typu ECH81 (heksoda-trioda). W obwodzie anodowym części heksodowej tej lampy mieszczą się 2 filtry pośredniej częstotliwości (F I i F III). Przy odbiorze fal z modulacją amplitudy filtr F I jest zwarty; pracuje wówczas filtr F III, zawierający 2 indukcyjnie sprzężone obwody, dzięki którym prądy pośredniej częstotliwości przedostają się na obwód siatkowy lampy EF 85. Stanowi ona pierwszy stopień wzmocnienia napięciowego pośredniej częstotliwości. W jej obwodzie anodowym znajdują się następne 2 filtry pośredniej częstotliwości (F II i F IV). Pracuje jednakże tylko filtr F IV, który podobnie jak filtr F II-ma dwa obwody.

Prądy pośredniej częstotliwości przedostają się na detektor diodowy następnego stopnia pracującego na lampie kombinowanej EABC80, gdzie następuje demodulacja. Prądy małej częstotliwości wzmocnione przez część triodową tej lampy zostają przekazane na obwód siatkowy końcowego stopnia wzmacniacza mocy pracującego na lampie 6V6. Jednocześnie dioda ta dostarcza napięcia dla automatyki (ARW) poprzez opornik 1 MΩ, przełącznik (52 i 54), opornik 1 MΩ oraz filtr oporowo-pojemnościowy (0,5 MΩ i 50 T pF) na siatki sterujące lamp EF85 i ECH81.

Wzmocnienie prądów małej częstotliwości przez część triodową lampy EABC80 jest normalne; w jej obwodzie anodowym znajduje się regulator barwy dźwięku (potencjometr logarytmiczny 1 MΩ). W stopniu końcowym wzmacniacza mocy zastosowano ujemne sprzężenie zwrotne od anody lampy 6V6 poprzez kondensator 250 pF i opornik 1 MΩ do anody części triodowej lampy EABC80. Polepsza to znacznie charakterystykę przenoszenia w paśmie częstotliwości akustycznych.

Drugi układ jest przystosowany do odbioru fal z modulacją częstotliwości w zakresie UKF. Ma on 9 obwodów i oddzielne wejście (oznaczone na tylnej ściance napisem 300Ω — Dipol) dla anteny dipolowej.



Schemat ideowy odbiornika „Stern"

Na wejściu tego układu pracuje lampa ECC81, spełniająca dla zakresu UKF rolę wzmacniacza wielkiej częstotliwości, oscylatora i mieszacza.

Pierwszy filtr pośredniej częstotliwości w obwodzie anodowym drugiej triody ma 2 obwody nastrojone na 10 MHz. Prądy o częstotliwości pośredniej przedostają się więc z drugiego obwodu poprzez wyprowadzenie *A* oraz przełącznik zakresów (44 i 45) na obwód siatkowy części heksodowej lampy ECH81, gdzie zostają wzmocnione, a następnie przekazane poprzez drugi filtr pośredniej częstotliwości na siatkę sterującą lampy EF85. Jest to drugi z kolei stopień wzmocnienia napięciowego pośredniej częstotliwości. Trzeci filtr pośredniej częstotliwości (FII), składa się z 2 obwodów nastrojonych na 10 MHz.

Jedną z najważniejszych funkcji każdego odbiornika z modulacją częstotliwości jest — jak wiemy — przekształcenie zmian częstotliwości na zmiany amplitudy. Do tego celu służy dyskryminator fazowy. Rolę takiego dyskryminatora spełnia tu uproszczony detektor na lampie EABC80.

Ostatni obwód pośredniej częstotliwości dostarcza napięcie sterujące o modulowanej częstotliwości na 2 — diodowy system lampy EABC80.

W odróżnieniu od normalnego dyskryminatora fazowego — układ uproszczonego detektora sygnałów z modulacją częstotliwości reaguje tylko na zmiany częstotliwości sygnału wejściowego, natomiast nie jest wrażliwy na zmiany amplitudy zachodzące w takt małej częstotliwości. W związku z tym nie zachodzi potrzeba stosowania przed detektorem ogranicznika amplitudy i użycia dodatkowej lampy. Ze względu na to, że napięcie akustyczne na wyjściu detektora jest zbyt małe dla pełnego wysterowania stopnia końcowego, zastosowano dwustopniowe wzmocnienie na triodzie lampy ECH81 oraz na triodzie lampy EABC80. Tak więc napięcie akustyczne po wzmocnieniu przez część triodową lampy ECH81 przedostaje się poprzez przełącznik (53 i 52, 55 i 57), kondensator 25 T pF i potencjometr logarytmiczny 1 MΩ (regulator siły głosu) na siatkę triody lampy EABC80, a stąd po wzmocnieniu — na lampę końcową (6V6).

Ujemne napięcie dla stopnia końcowego (lampa 6V6) powstaje automatycznie na oporniku katodowym 240Ω.

Jako wskaźnik optycznego dostrojenia służy lampa EM11. Jest ona sterowana przy systemie AM z diody demodulacyjnej, zaś przy systemie FM-napięciem akustycznym, jakie uzyskuje się na wyjściu dyskryminatora (poz. przełącznika 53 i 52). Zasilacz normalny wykonany jest na lampie AZ11 z dwupołówkowym prostowaniem. Filtr w obwodzie katodowym lampy AZ11 składa się z 2 kondensatorów elektrolitycznych po 2 x 16 μF/450/500 V, dławika (wzbudzenie głośnika) oraz członu RC (opornik 25 kΩ i kondensator elektrolityczny 8 μF/450/500V). W ten sposób lampy 6V6, EF85, EM11, trioda EABC80 oraz część heksodowa lampy ECH81 są zasilane napięciem stałym czerpanym z punktu *B* przed członem *RC*, a pozostałe lampy (ECC81 i trioda lampy ECH81) z punktu *C* za członem *RC*.

A. S.

Zasada działania urządzeń radiolokacyjnych (radar)

OPISANE tu urządzenia radiolokacyjnie niewiele mają wspólnego z telewizją, chociaż pewna analogia istnieje między nimi. Wprawdzie tak w telewizji, jak i w radiolokacji posługujemy się falami elektromagnetycznymi, jako formą energii przesyłanej na odległość oraz lampą oscylograficzną niezbędną dla wytworzenia obrazu, ale na tym też i kończy się ich podobieństwo. Sama różnica natomiast ma charakter bardzo zasadniczy. Na ekranie telewizyjnym występuje obraz wtedy, gdy jest on wysyłany przez dowolną stację telewizyjną; w urządzeniu radarowym obraz powstaje niezależnie od jakiejkolwiek postronnej stacji nadawczej, gdyż nadajnik i odbiornik znajdują się w tym samym urządzeniu.

Urządzenia radiolokacyjne są wykorzystywane praktycznie dla rozmaitych celów, ale najszerzej chyba — w komunikacji, szczególnie lotniczej.

Radar umożliwia oglądanie terenu, nad którym znajduje się samolot, bez względu na porę dnia i warunki atmosferyczne, a więc zarówno w nocy jak i w dzień oraz poprzez mgłę. Przyczynia się więc w dużym stopniu do zwiększenia bezpieczeństwa lotu.

Obraz występujący na ekranie urządzenia radarowego znacznie różni się od tego, jaki widzimy — obserwując teren bezpośrednio. Zanim przystąpimy do opisu urządzenia radarowego przypomnijmy sobie pokrótce, na czym polega sama istota widzenia.

ODDZIAŁYWANIE ŚWIATŁA NA ZMYSŁ WZROKU

Czynnikiem, który działa na oko, jest światło. Światło — jak wiemy — jest drganiem elektromagnetycznym podobnym do tego, jakie wysyła nadajnik radiowy. Fale świetlne różnią się od fal radiowych jedynie długością. Długość fal wysyłanych przez nadajniki radiowe, zawiera się w granicach od kilku tysięcy metrów do kilku metrów. Fale takiej długości nie są odczuwane bezpośrednio przez człowieka. Bezustannie przenikają nas strumienie wielu fal elektromagnetycznych o różnych długościach, czego jednak nie odczuwamy. Możemy je wykryć dopiero za pomocą odbiornika.

Fale elektromagnetyczne, jakie możemy odczuć bezpośrednio, a mianowicie fale świetlne — mają długość znacznie mniejszą. Długość fal świetlnych zawiera się w granicach od 0,4 do 0,7 mikrona (mikron równa się jednej tysiącznej części milimetra). W przyrodzie występują fale jeszcze krótsze, ale tylko fale o długości od 0,4 do 0,7 mikrona wywołują wrażenie światła.

Elektromagnetyczne drgania świetlne, których źródłem może być na przykład płomień świecy, rozchodzą się we wszystkie strony. Część z nich dostaje się na siatkówkę oka, wywołując za pośrednictwem nerwu wzrokowego w mózgu odpowiednie wrażenie. W ten właśnie sposób płomień świecy odgrywa rolę nadajnika fal elektromagnetycznych, podczas gdy oko jest ich odbiornikiem.

Jeżeli widzimy płomień lampy czy świecy, który jest źródłem fal elektromagnetycznych, to jak można sobie wytłumaczyć oddziaływanie na nasz wzrok innych otaczających nas przedmiotów, jak np. drzewo, obraz na ścianie, książka itp? Przecież przedmioty te — zdawałoby się—fal świetlnych nie wysyłają. W rzeczywistości jednak i one wysyłają fale, choć same nie są ich źródłem. Po prostu odbijają w różnych kierunkach fale pochodzące z takiego źródła, jak słońce, czy płomień lampy lub świecy.

OŚWIETLENIE NIEWIDOCZNE

Dla lepszego zrozumienia działania urządzeń radarowych, czyli radiolokacyjnych, trzeba jeszcze wyjaśnić,

dlaczego lecąc w dzień ponad chmurami nie widzimy ziemi. Błędne byłoby twierdzenie, że chmury zagradzają drogę promieniowaniu słonecznemu, które w dzień jest źródłem światła. Przecież w najbardziej pochmurny dzień widzimy otaczające nas przedmioty. Jest to dowód, że chmury nie są nieprzeniknioną zasłoną dla promieni słonecznych i że znaczna ich część przedostaje się na ziemię.

Ażeby zobaczyć ziemię, patrząc na nią spoza chmur konieczne jest, aby promienie słoneczne po przeniknięciu chmur dotarły do ziemi, odbiły się od niej, znów przeszły przez chmurę i wreszcie dostały się na siatkówkę naszego oka. Tak też i dzieje się, lecz światło słoneczne po dwukrotnym przejściu przez warstwę chmur jest do tego stopnia osłabione, że tylko bardzo niewielka część promieni dostaje się do oka obserwatora. W dodatku i ta skąpa część promieni nie może stworzyć obrazu, ponieważ przenikając w swej powrotnej drodze chmury zmienia wielokrotnie kierunek. Dlaczego? Chmury — to miliony drobniutkich kropelek wody, od których odbijają się powracające z ziemi promienie; promienie te zmieniają wskutek tego swój prostolinijny pierwotnie kierunek, ulegają rozproszeniu.

No dobrze, a jak to się dzieje, że urządzenie radarowe umożliwia widzenie poprzez mgłę? Dlaczego chmury nie mają tu żadnego wpływu?

Dla potrzeb radiolokacji wykorzystuje się fale nieco dłuższe od świetlnych, przenikające zupełnie swobodnie mgłę i chmury i nie rozpraszane przez nie. W skład urządzenia radarowego na pokładzie samolotu wchodzi m.in. nadajnik; przy pomocy specjalnej anteny wysyła on w kierunku ziemi fale o bardzo małej długości, przy czym pracuje nie w sposób ciągły, ale krótkimi impulsami.

Wypromieniowany z anteny impuls — po dotarciu do ziemi odbija się od niej. Część wysłanej fali zostaje pochłonięta przez odbijającą powierzchnię, część zaś po odbiciu w kierunku samolotu trafia do odbiornika, gdzie sygnał ulega wzmocnieniu i odpowiedniemu przetworzeniu. Na wyjściu odbiornika uzyskuje się w rezultacie napięcie, jakie po doprowadzeniu do lampy oscylograficznej wywołuje na jej ekranie obraz tego wycinka powierzchni ziemi, na który padają impulsy fal elektromagnetycznych z nadajnika.

W taki to sposób powierzchnia ziemi jest jak gdyby oświetlana niewidzialnymi promieniami, które po odbiciu od niej powracają do urządzenia radarowego, tworząc w nim obraz. Urządzenia radiolokacyjne pracują na falach bardzo krótkich — długości kilku centymetrów. Fale te zapewniają lepsze odbicia od ziemi oraz umożliwiają utrzymanie małych wymiarów samego urządzenia, co w przypadku stosowania dłuższych fal byłoby trudne do osiągnięcia.

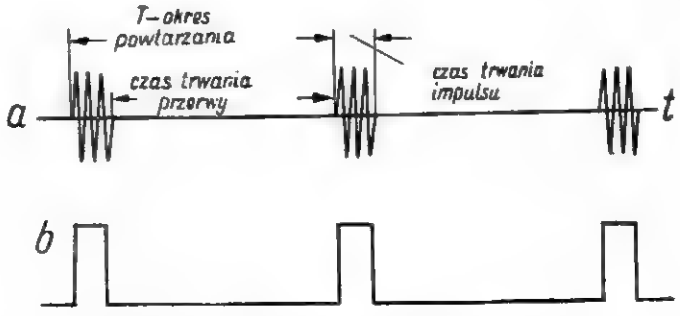
Wiemy, że dla skierowania jak największej ilości światła w określonym kierunku wystarczy umieścić żarówkę w ognisku niedużego zwierciadła parabolicznego. (Przykład: elektryczna latarka kieszonkowa, reflektory samochodowe itp.). Podobnie i z falami elektromagnetycznymi, jakie chcemy skupić i odpowiednio skierować. Fala radiowa o bardzo małej długości zachowuje się podobnie jak fala świetlna i dlatego urządzenia kierujące fale radiowe posiadają w zasadzie te same elementy, które stosuje się przy skupianiu i kierowaniu promieni świetlnych. Gdyby długość fali radiowej jeszcze więcej skrócić, np. do ułamkowych części centymetra, to warunki rozchodzenia się jej zostałyby jeszcze bardziej zbliżone do fal świetlnych. W rezultacie wystąpiłyby osłabienia fali przy przejściu przez chmury, a więc zjawisko niekorzystne. I to jest jedna z przyczyn, dla której długości fali stosowanej w radiolokacji nie można sprowadzić poniżej pewnej określonej granicy.

PODSTAWOWE ELEMENTY URZĄDZENIA RADIOLOKACYJNEGO

Lotnicze urządzenia radarowe (jak z resztą i inne tego rodzaju urządzenia) składają się z nadajnika, anteny, odbiornika, wskaźnika obrazu i synchronizatora. Opiszemy je kolejno.

NADAJNIK

Nadajnik radiolokacyjny wysyła krótkotrwałe impulsy fal elektromagnetycznych o dużej częstotliwości i dużej mocy. Charakter tych impulsów przedstawiony jest na rys. 1.



Rys. 1. a — impulsy drgań bardzo wielkiej częstotliwości, b — impulsy synchronizatora

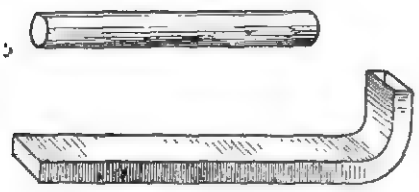
Impulsy wysyłane są jeden po drugim, wiele tysięcy razy na sekundę. Czas trwania jednego impulsu wynosi ok. jednej milionowej części sekundy (jedną mikrosekundę). W ten sposób nadajnik więcej odpoczywa niż pracuje.

Ze względu na dłuższy czas trwania przerwy w stosunku do czasu wysyłania impulsu trudno byłoby zrobić wykres pracy w odpowiedniej skali. Jeżeli więc przyjmiemy, że odcinek na osi czasu o długości jednego centymetra odpowiada jednej mikrosekundzie, to przy tak wyrażonym impulsie przerwa powinna mieć długość 10 metrów. Dlatego też czas trwania impulsu w stosunku do czasu trwania przerwy przedstawiony jest odcinkiem większym, lecz nie takim, jaki wypadł z tej proporcji.

Drgania elektromagnetyczne bardzo wielkiej częstotliwości wytwarzane są przez nadajnik wyposażony w specjalne lampy, albo co się częściej zdarza — magnetrony. Tak lampy jak i magnetrony przetwarzają energię źródła prądu stałego w energię drgań elektromagnetycznych bardzo wielkiej częstotliwości. Napięcie anodowe, przy jakim zaczyna pracować lampa wytwarzająca te drgania, podaje się nie w sposób ciągły, lecz impulsem (rys. 1b). Impulsów napięcia stałego dostarcza specjalne urządzenie, zwane modulatorem. Przez cały czas trwania impulsu napięcia stałego magnetron wytwarza drgania elektromagnetyczne. Gdy impuls z modulatora zniknie, przerywają się drgania.

Impulsy drgań bardzo wielkiej częstotliwości przesyła się z nadajnika do anteny przy pomocy specjalnego przewodu; takim przewodem dla przesyła-

nia fal centymetrowych są tzw. falowody — rys. 2, czyli cienkościenne metalowe rurki o przekroju prosto-

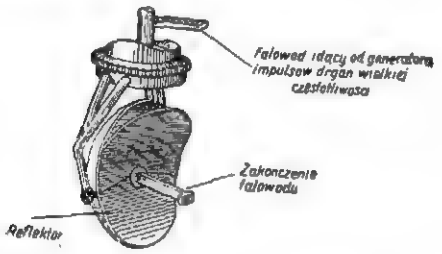


Rys. 2. Falowody

kątnym lub okrągłym. Energia drgań elektromagnetycznych przenosi się wewnątrz falowodu.

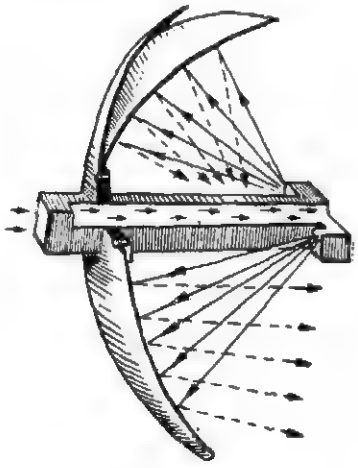
ANTENA

Antena urządzenia radarowego służy do promieniowania energii impulsami w określonym kierunku, a następnie po odbiciu się od ziemi i przedmiotów znajdujących się na niej — do przejęcia odbitych sygnałów. Widok takiej anteny jest przedstawiony na rys. 3. Antenę umoco-



Rys. 3. Antena radarowa

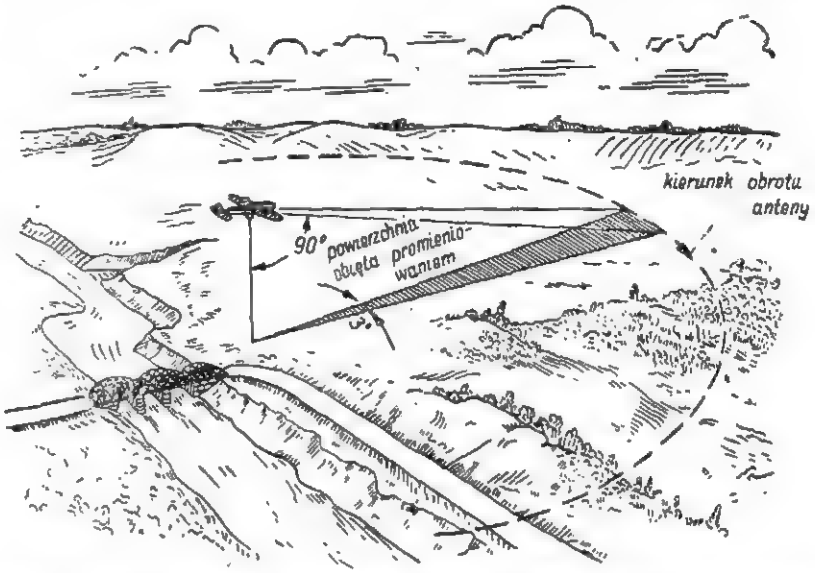
wuje się pod kadłubem samolotu; nic wówczas nie zasłania promieniowania w kierunku ziemi. W przekroju widzimy antenę na rys. 4. Przez środek



Rys. 4. Antena radarowa wysyłająca impuls fal

reflektora prowadzi falowód o przekroju prostokątnym z rozwidleniem, w którym są otwory zwrócone ku odbijającej powierzchni reflektora. Impulsy drgań elektromagnetycznych biegną od nadajnika falowodem do rozwidlenia, gdzie zmieniają kierunek o 180° i poprzez otwory trafiają na powierzchnię reflektora, odbijają się i już jako stosunkowo ostra wiązka promieni kierują się na ziemię. Zakres promieniowania ich przedstawia rys. 5. W płaszczyźnie horyzontu fale promieniowane są pod kątem 3 — 4°, zaś w płaszczyźnie prostopadłej wachlarzowo pod kątem ok. 90°. W wyniku takiego promieniowania kierunkowego powierzchnia ziemi zostaje „oświetlona" na pewnym małym wycinku niewidzialnymi dla oka impulsami fal elektromagnetycznych.

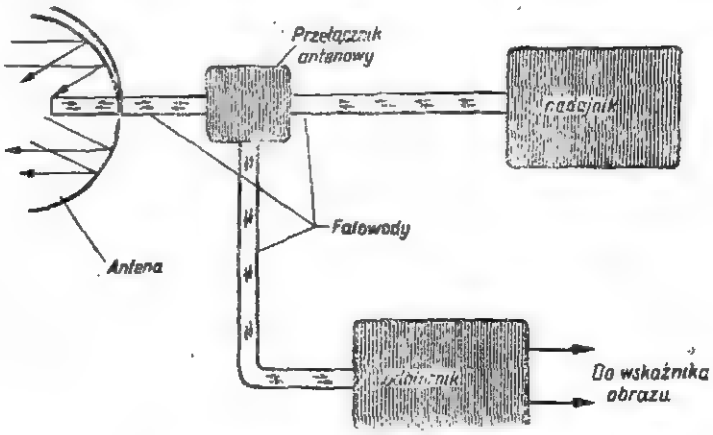
W czasie działania urządzenia radarowego antena obracana jest wokół swej prostopadłej osi za pomocą motorka elektrycznego. Szybkość obrotów anteny wynosi 20 obr/min., czyli jeden obrót trwa trzy sekundy. Zgodnie z kierunkiem, jaki przybiera obracająca się antena, zmienia się również kierunek w jakim promieniowane są impulsy energii elektromagnetycznej. W ciągu jednego obrotu anteny „oświetli" ona impulsami określoną powierzchnię ziemi wokół miejsca, nad którym znajduje się samolot. Ponieważ w ciągu sekundy antena promieniuje w przybliżeniu 1000 impulsów, w ciągu jednego obrotu, „oświetlona" zostanie powierzchnia ziemi wokół samolotu trzema tysiącami impulsów.



Rys. 5. Sposób pokrywania powierzchni ziemi promieniowaniem anteny radarowej

Natychmiast po wypromieniowaniu każdego impulsu antena nadawcza staje się odbiorczą. Odbite od ziemi fale wracają na powierzchnię reflektora, skąd kierują się do szczelin rozwidlonego falowodu i dalej na wejście odbiornika. Odbiornik wzmacnia sygnał i przetwarza go; w rezultacie na jego wyjściu pojawia się napięcie proporcjonalne do wielkości przyjętego sygnału: im większy odbity sygnał, tym większe napięcie na wyjściu odbiornika. Z wyjścia odbiornika napięcie to doprowadza się do tzw. wskaźnika obrazu, którym jest lampa oscylograficzna.

Schemat obrazujący współpracę odbiornika i nadajnika z jedną anteną



Rys. 6. Układ przełączania anteny

przedstawiony jest na rys. 6. Praca taka jest możliwa dzięki zastosowaniu przełącznika antenowego; przełącza on antenę z odpowiednią szybkością z odbioru na nadawanie i na odwrót. W czasie nadawania impulsu przełącznik antenowy utrzymuje połączenie anteny z nadajnikiem i nie dopuszcza, aby promieniowana energia przedostała się do odbiornika. Gdy tylko impuls zostanie wysłany, przełącznik antenowy automatycznie odłącza od anteny nadajnik i przyłącza odbiornik. Oczywiście przełączanie takie jest możliwe tylko przy pomocy urządzenia elektronowego, żaden bowiem mechanizm nie byłby w stanie działać tak sprawnie z szybkością 1000 razy na sekundę. *c.d.n.*

Opracował na podstawie literatury radzieckiej

Inż. Zygmunt Rossochacki

Charakterystyki lamp

KONTYNUUJĄC zgodnie z życzeniami naszych Czytelników podawanie charakterystyk najczęściej używanych lamp elektronowych, zamieszczamy dane lamp wzmacniaczy mocy. Dalszy ciąg tych danych będzie zamieszczony w następnych numerach.

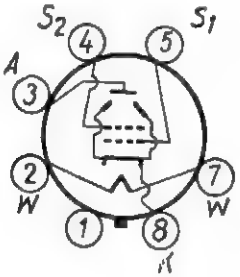
Jako jedną z pierwszych podajemy charakterystykę lamp 6V6 i 6L6.

LAMPA 6V6

Lampa 6V6 jest tetrodą strumieniową o mocy admisyjnej 12 watów, stosowaną jako lampa głośnikowa w odbiornikach oraz jako lampa sterująca wzmacniacze mocy, a także często w nadajnikach małej mocy. Podobną lampą produkcji radzieckiej jest lampa 6П6.

Dane ogólne

Napięcie żarzenia — 6,3 V
prąd żarzenia — 0,45 A
cokół oktalowy — przedstawiony na rys. 1.



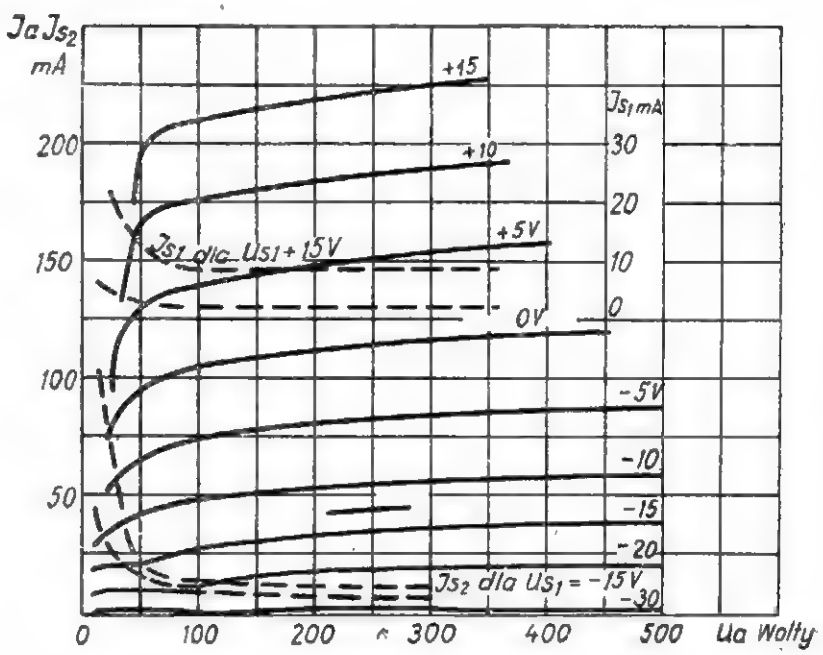
Rys. 1

Pojemności międzyelektrodowe

siatka — anoda — 0,7 pF
siatka — katoda — 9,5 pF
anoda — katoda — 7,5 pF.

Wartości graniczne

Napięcie anodowe — 315 V
napięcie siatki osłonnej — 285 V
moc admisyjna anody — 12 W
moc admisyjna siatki osłonnej — 2 W
maksymalna oporność w obwodzie siatki — 0,5 MΩ



Rys. 2

Dane elektryczne dla pracy w kl. A

Napięcie anodowe	180	250	315 V
Napięcie siatki osłonnej	180	250	225 V
Ujemne napięcie siatki sterującej	—8,5	—12,5	—13 V
Szczytowa wartość napięcia sterując.	8,5	12,5	13 V
Prąd anodowy (sygnał = 0)	29	45	34 mA
Prąd anodowy (sygnał = max.)	30	47	35 mA
Prąd siatki osłonnej (sygnał = 0)	3	4,5	2,2 mA
Prąd siatki osłonnej (sygnał = max.)	4	7	6 mA
Oporność wewnętrzna	58 000	52 000	77 000 Ω
Nachylenie	3,7	4,1	3,75 mA/V
Oporność anodowa	5 500	5 000	8 500 Ω
Zniekształcenia	8	8	12%
Moc wyjściowa	2	4,5	5,5 W

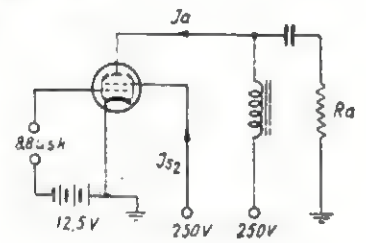
Dane elektryczne dla pracy w kl. AB1

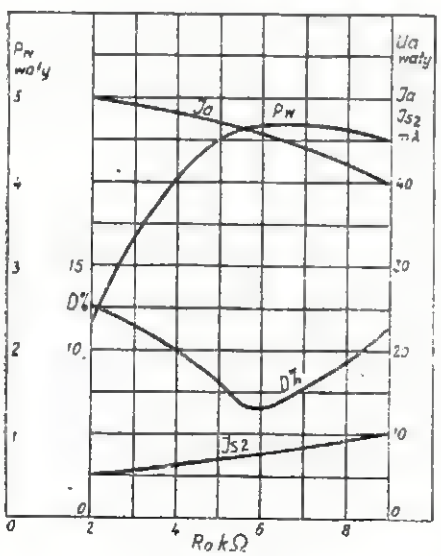
(wartości dla dwóch lamp)

Napięcie anodowe	250	285 V
Napięcie siatki osłonnej	250	285 V
Ujemne napięcie siatki sterującej	—15	—19 V
Szczytowa wartość napięcia sterującego (między siatkami)	30	38 V
Prąd anodowy bez sygnału	70	70 mA
Prąd anodowy przy max. sygnale	79	92 mA
Prąd siatki osłonnej (bez sygnału)	5	4 mA
Prąd siatki osłonnej (przy max. sygnale)	13	13,5 mA
Oporność wewnętrzna	60 000	65 000 Ω
Nachylenie	3,75	3,6 mA/V
Oporność anodowa	10 000	8 000 Ω
Zniekształcenia	5	3,5 %
Moc wyjściowa	10	14 W

Charakterystykę anodową tej lampy podajemy na rysunku 2. Oprócz krzywych prądu anodowego, podane

są również linią kreskowaną krzywe prądu siatki osłonnej dla ujemnych napięć siatkowych — 15 V i 0 V. Poza tym podane są również krzywe prądu siatki sterującej dla dodatnich napięć siatkowych (praca z prądem siatki).





Rys. 3

Rysunek 3 przedstawia wielkości prądu anodowego, siatki osłonnej, mocy wyjściowej i zniekształceń zależnie od wartości oporności anodowej.

Rysunek 4 podaje charakterystyki anodowe lampy w układzie triody. W takim układzie lampa 6V6 służy często do sterowania wzmacniacza mocy z prądem siatki.

LAMPA 6L6

Lampa 6L6 jest również tetrodą strumieniową o mocy admisyjnej 19 watów, stosowaną we wzmacniaczu większej mocy oraz w różnych układach nadawczych. Odpowiednikiem lampy 6L6 jest 6П3 produkcji radzieckiej oraz HF3108 produkcji NRD.

Dane ogólne

Napięcie żarzenia — 6,3 V
prąd żarzenia — 0,9 A

cokół oktalowy-przedstawiony na rysunku 1.

Pojemności międzyelektrodowe

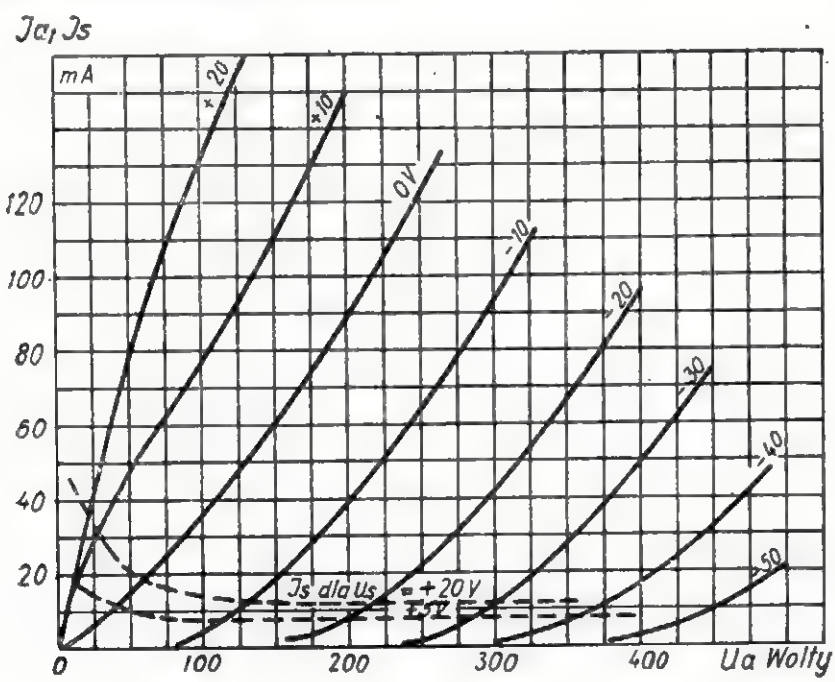
Siatka — katoda
(inne elektrody oprócz anody połączone z katodą) — 11,5 pF
anoda — katoda
(inne elektrody oprócz siatki połączone z katodą) — 8,5 pF
siatka — anoda — 9,7 pF

Wartości graniczne

Napięcie anodowe — 360 V
napięcie siatki osłonnej — 270 V
moc admisyjna anody — 19 W
moc admisyjna siatki osłonnej — 2,5 W

Dane elektryczne we wzmacniaczu m. cz.

Napięcie anodowe	Klasa A (1 lampa)	Push-Pull (2 lampy)	Klasa AB1 Push-Pull (2 lampy)	Klasa AB2
Napięcie anodowe	250	350	360	360 V
prąd anodowy (sygnał = 0)	727	54	88	88 mA
prąd anodowy (sygnał = max.)	9	66	100	205 mA
napięcie siatki osłonnej	250	250	270	270 V
prąd siatki osłonnej (sygnał = 0)	5	2,5	5	5 mA
prąd siatki osłonnej (sygnał = max.)	7,3	7,0	17	16 mA
ujemne napięcie siatki sterującej	—14	—18	—22,5	—22,5 V
oporność katodowa	170	300	250	(z osobnego źródła)
oporność wewnętrzna	22 500	33 000	—	
nachylenie	6,0	5,2	—	
oporność anodowa	2 500	4 200	9 000	[3 800 Ω
moc wyjściowa	6,5	11	24	47 W
zniekształcenia	10	15	4	%



Rys. 4.

Dane elektryczne w połączeniu triodowym

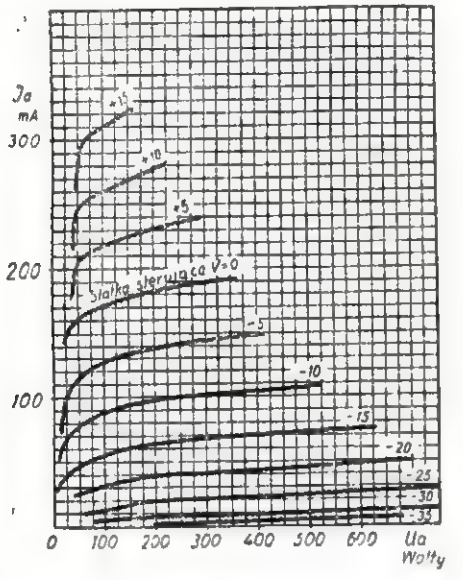
Klasa A — Push-Pull (2 lampy)

Napięcie anodowe 325 V
prąd anodowy 80 mA
oporność katodowa 375 Ω
oporność anodowa 8000 Ω
moc wyjściowa 6 W
zniekształcenia 0,6%

Dane elektryczne w układzie wzmacniacza w. cz.

	Kl C oscylator	Kl C z modulacją anodową-połączenie triodowe
Napięcie anodowe	375 V	325 V
prąd anodowy	88 mA	65 mA

napięcie siatki osłonnej	220 V	
prąd siatki osłonnej	0,9 mA	
ujemne napięcie siatki sterującej	— 35 V	— 70 V
prąd siatki sterującej	3,5 mA	9 mA
moc sterująca	0,18 W	0,9 W
moc wyjściowa	17 W	11 W



Rys. 5

Charakterystykę anodową lampy przedstawia rysunek 5; za jej pomocą możemy wykreślić i wyznaczyć warunki pracy w różnych układach.

M. F.

NOWOŚCI WYDAWNICTW KOMUNIKACYJNYCH

Nakładem Wydawnictw Komunikacyjnych ukazały się ostatnio następujące książki.

Inż. W. A. Trembiński — Przetwornice wirujące, ich montaż, obsługa i konserwacja.

Wyd. I, poziom II, format B5, str. 152, rys. 91, nakład 2.500 egz., cena 10,20 zł.

Książka zaznajamia czytelnika z zasadniczymi układami i rodzajami przetwornic używanych w polskiej telekomunikacji. Daje wytyczne do ich instalowania, obsługi i konserwacji oraz omawia współpracę przetwornic.

Przeznaczona jest dla monterów zatrudnionych w siłowniach telekomunikacyjnych oraz może służyć za lekturę uzupełniającą dla uczniów technikum łączności.

Mgr inż. J. Ruciński — Zabezpieczenia urządzeń teletechnicznych.

Wyd. I, poziom II/III, format A5, str. 184, rys. 141, okładka kolorowa, graficzna, nakład 3000 egz., cena 11,40 zł.

Książka zawiera opisy zasadniczych elementów przeznaczonych do zabezpieczenia urządzeń teletechnicznych od szkodliwych napięć i prądów, omawia stosowane układy zabezpieczające oraz daje wskazówki do konserwacji urządzeń zabezpieczających.

Z praktyki radioamatorskiej

Ochrona sprzętu radiowego przed szkodliwymi wpływami

WIADOMO, że aparatura zarówno radiofonii bezprzewodowej jak i przewodowej, a także niektóre urządzenia dodatkowe (np. głośniki zasilane z sieci radiowęzła), przyrządy pomiarowo-kontrolne itp. są nader wrażliwe na oddziaływanie szkodliwych wpływów, do których — poza nieodpowiednią eksploatacją i zaniedbaniem konserwacji — należy zaliczyć: wstrząsy, wilgoć, gwałtowne zmiany temperatury, zanieczyszczenie kurzem lub opiłkami oraz wyziewy żrące. Wszystkie one powodują z czasem obniżenie sprawności działania sprzętu i jego wartości użytkowej, a ponadto prowadzą do powstawania uszkodzeń, jakie w niektórych okolicznościach mogą być z kolei przyczyną nieszczęśliwego wypadku. Stąd wniosek, że urządzeniom radiowym należy zapewnić jak najlepsze warunki pracy, niezależnie od systematycznych zabiegów konserwacyjnych i remontów oraz zgodnego z przeznaczeniem użytkowania.

Sama wilgoć i para wodna powodują korozję części metalowych, butwienie włóknistych oplotów na przewodach montażowych i paczenie się drewnianych elementów konstrukcyjnych, co w dodatku prowadzi do zwarć elektrycznych. Dla ochrony sprzętu przed niszczącym wpływem wilgoci powinno się go instalować, względnie przechowywać w pomieszczeniach suchych, a gdy na przeszkodzie stają warunki lokalne — trzeba pamiętać o ogrzewaniu wilgotnych pomieszczeń w porze zimowej i o zapewnieniu odpowiedniej wentylacji takich pomieszczeń. Części metalowe można zabezpieczyć przed rdzewieniem, natłuszczając ich powierzchnię (oliwą lub towotem). Części skórzane w razie zawilgocenia trzeba wytrzeć do sucha i również lekko natłuścić. Natomiast drewniane — tylko osuszyć. Ręcznej wiertaczki elektrycznej nie można kłaść na mokre miejsca. Co się tyczy odbiorników oraz głośników radiofonii przewodowej, nie należy instalować ich w bezpośrednim sąsiedztwie kuchni ze względu na wydzielającą się parę wodną, jaka — mimo wentylacji (wietrzenia) — osiada w postaci małych kropelek wody na mechanizmie aparatu czy głośnika i pokrywa go rdzą.

Unoszący się w powietrzu kurz i pył oraz opiłki metalowe — to również jeden ze szkodliwych czynników, przed którym należy chronić sprzęt. Warstwa kurzu powoduje pogorszenie izolacji, zwarcia, upływy prądu; pył z drobniutkich opiłków metalowych osiada „chętnie" na magnesach w głośnikach, zatyka w nich szczeliny, w rezultacie czego występuje „chrypienie" głośników albo ich zupełne unieruchomienie. Ochrona sprzętu przed zanieczyszczeniem polega na częstym jego odkurzaniu, stosowaniu wentylatorów (przewietrzanie) oraz niezdejmowaniu bez istotnej potrzeby obudowy aparatury (pokrywy). Nie powinno się zwłaszcza pozostawiać aparatu ze zdjętą tylną ścianką skrzynki, gdyż chroni ona w dużym stopniu przed zakurzeniem mechanizmu odbiornika.

Wstrząsy mechaniczne, czy silne długotrwałe wibracje szkodliwie oddziaływują na lampy elektronowe, przyrządy pomiarowe, połączenia wewnątrz aparatury i wszelkiego rodzaju styki. Dlatego też trzeba pamiętać o konieczności ostrożnego obchodzenia się z aparaturą i przyrządami, szczególnie przy przenoszeniu ich i transportowaniu, aby nie dopuścić do uderzeń, upadku na ziemię i trzęsienia podczas przewozu. Aparaturę należy poza tym instalować w pomieszczeniu najmniej narażonym na wstrząsy i wibracje, a gdy to trudne lub niemożliwe, tłumić je za pomocą podkładek z grubego filcu, porowatej gumy, płyt korkowych itp., materiałów, amortyzujących wstrząsy. Własna pomysłowość może tu zapewnić nie jedno praktyczne i dla danego przypadku odpowiednie rozwiązanie.

Nie bez znaczenia — jeśli chodzi o stan sprzętu radiowego — jest nadmiernie wysoka lub zbyt niska temperatura oraz gwałtowne jej zmiany. Najodpowiedniejszą jest normalna pokojowa temperatura. Aparatury i innych urządzeń nie należy wobec tego umieszczać w pobliżu kuchni, pieców, kaloryferów oraz wystawiać na silną operację promieni słonecznych, jak również przechowywać w pomieszczeniach zimą nieogrzewanych.

Wreszcie — wyziewy żrące, wpływ kwasów i gazów. Zagrażają one szczególnie na terenie i w sąsiedztwie chemicznych zakładów przemysłowych, akumulatorni i garbarni.

W.

Regulamin II Krajowych Zawodów QRP organizowanych przez Woj. Klub Łączności LPŻ w Krakowie

1. Czas zawodów: 2 kwietnia 1955 r. od 1600 do 1800 SEC
oraz 3 kwietnia 1955 r. od 0600 do 0800 SEC

Zawody zostały przesunięte na kwiecień, ze względu na odbywające się w marcu zawody ARRL i H22 powodujące QRM na pasmach.

2. Zawody odbywają się na telegrafii w paśmie **80 m.**
3. Wywołanie w zawodach: **CQSP.**
4. W każdej części zawodów można nawiązać tylko **jedną** łączność z tą samą stacją. Łączności ze stacjami położonymi w tej samej miejscowości nie są punktowane, a liczą się jedynie jako mnożnik.
5. W zawodach biorą udział wszystkie polskie stacje indywidualne i klubowe.
6. Podczas zawodów dozwolone jest używanie nadajnika, w którego stopniu mocy pracuje lampa o katalogowej mocy admisyjnej nie przekraczające 2,5 W (np. AF7, EF6, EF12, EF22, RL2P2, RV2,4P700, RV12P2000, 3S4, 6SJ7, C0257). Lamp o większej mocy admisyjnej używać nie wolno — napięcie anodowe dowolne.
7. Punktacja w zawodach

Za każde QSO z odebranymi przez obu korespondentów pełnymi numerami kontrolnymi liczy się trzy punkty, za QSO z nie odebranym lub mylnie odebranym przez jednego korespondenta numerem kontrolnym — obu korespondentom zalicza się tylko jeden punkt. Sumę uzyskanych punktów mnoży się przez ilość okręgów SP, z którymi pracowano w zawodach.

8. Przy nawiązywaniu łączności uczestnicy wymieniają między sobą grupę kontrolną składającą się z raportu RST i kolejnego numeru QSO.
9. Komisja zawodów może zdyskwalifikować zawodnika za nadawanie poza pasmem, za ton poniżej T7 oraz za przekroczenie niniejszego regulaminu.
10. Decyzje komisji zawodów są ostateczne.
11. Dyplomy otrzyma trzech pierwszych nadawców i nasłuchowców w każdym okręgu.
12. Nasłuchowców obowiązuje odebranie znaku słyszanej stacji, znaku jej korespondenta i nadanego numeru kontrolnego. Punktacja jak u nadawców.
13. Wszyscy nadawcy i nasłuchowcy nadeślą obliczone dzienniki najpóźniej do dnia 15 kwietnia 1955 r. na adres: Wojewódzki Klub Łączności LPŻ, Kraków, Rynek Główny 6. W kwestiach spornych rozstrzyga data stempla pocztowego. Stacje, które nadeślą dzienniki po tym terminie, nie będą klasyfikowane.

DZIENNIK
II KRAJOWYCH ZAWODÓW QRP — 1955 r.

Stacja ..... OTH .....
Imię i nazwisko .....
TX ..... użyte lampy .....
RX ..... użyte lampy .....
Ant .....

Lp.	SEC	Stacja	Nr nadany	Nr odebrany	Pkt za QSO	Pkt za okr.	Uwagi
1	1610	SP2BO	569001	568002	3	SP2	
2	1630	SP5BC	579002	569004	3	SP5	
3	1650	SP1BA	559003	559001	3	SP1	
4	0710	SP5CF	459004	—	1	—	
5	0730	SP9AB	459005	569009	3	SP9	
6	0740	SP3AK	589006	569007	3	SP3	
7	0745	SP1BA	559007	569010	3	—	
8	0755	SP2BO	569008	—	1	—	

Razem 8 QSO, 20 pkt × 5 = 100 pkt.

Oświadczam, że podczas zawodów ściśle przestrzegałem regulaminu.

op. .....

Stwierdza się, że podczas zawodów stacja pracowała z lampą ..... w stopniu mocy.

.....

.....

(podpisy 2 członków WKTE)

Konkurs SP

W celu ożywienia pracy między stacjami polskimi wprowadza się roczne współzawodnictwo pod nazwą: „Konkurs SP".

REGULAMIN

1. W współzawodnictwie biorą udział wszystkie stacje polskie.
2. Współzawodnictwo obejmuje okres od 1 stycznia do 31 grudnia 1955 r.
3. Wyniki ustalane są na podstawie następującej punktacji:
za każdą łączność foniczną lub graficzną w pasmach krótkofalowych — 1 punkt;
za łączności w paśmie 144 MHz za każdy kilometr odległości pomiędzy stacjami 0,5 pkt;
za łączności w paśmie 420 MHz — za każdy kilometr odległości pomiędzy stacjami 2 pkt;
za łączności w paśmie 1215 MHz — za każdy kilometr odległości pomiędzy stacjami 20 pkt.
Łączności mogą być powtarzane co 10 dni. Z tą samą stacją na innym paśmie — łączność liczy się osobno.
4. Łączności pomiędzy stacjami położonymi w tej samej miejscowości liczą się tylko na jednym paśmie krótkofalowym i na wszystkich pasmach UKF.
5. Obie stacje przeprowadzające QSO muszą pracować na tym samym paśmie częstotliwości.
6. Punktuje się wyłącznie łączności dokonane ze stałego miejsca zainstalowania stacji (lub na urządzeniach przenośnych) z miejsca odległego najwyżej o 15 kilometrów od stałego miejsca zainstalowania.
7. Uczestnicy nadsyłają co miesiąc sprawozdania, zawierające wykaz przeprowadzonych z polskimi stacjami łączności z uwzględnieniem pasma częstotliwości, daty, czasu i wymienionych raportów. Sprawozdania należy nadsyłać pod adresem: Wojewódzki Klub Łączności LPŻ, Kraków, Rynek Główny 6, zaznaczając na kopercie: „Konkurs SP".
8. Bieżący stan zawodów będzie ogłaszany co kwartał w RADIOAMATORZE, a do dnia 15 lutego 1956 r. zostaną ogłoszone wyniki ostateczne za rok 1955. Zwycięzcy otrzymają honorowe dyplomy.
9. Decyzje Komisji Współzawodnictwa są ostateczne. —

U naszych przyjaciół

Osiągnięcia węgierskiej radiotechniki

NA Węgrzech radiotechnika należy do najstarszych gałęzi przemysłu. Już w pierwszych latach XX wieku rozpoczęto produkcję żarówek, a latach dwudziestych — produkcję aparatów radiowych. Jednakże przemysł montażowy rozwijał się w tak szybkim tempie, że krajowa produkcja części składowych nie mogła mu dotrzymać kroku i dlatego większość podstawowych elementów konstrukcyjnych trzeba było sprowadzić z zagranicy. Powstające na Węgrzech jedne po drugiej fabryki aparatów radiotechnicznych były siostrzanymi przedsiębiorstwami zagranicznych firm (Philips, Orion, Standard, Telefunken). Oczywiście pozostawiło to swe odbicie na produkowanych wyrobach.

Zniszczenia, jakie spowodowała druga wojna światowa, nie ominęły i tej gałęzi przemysłu, lecz po wyzwoleniu na miejscu spalonych fabryk szybko podjęto pracę. Przemysł radiotechniczny odbudowano jako jeden z pierwszych i on to właśnie już w r. 1945 i 1946 zapewnił możliwości eksportowe. Po przeprowadzonym upaństwowieniu przystąpiono do jak najszybszego wprowadzenia własnej myśli konstrukcyjnej i podjęcia masowej produkcji części składowych. W ciągu kilku lat wytężonej pracy udało się w r. 1950 przekroczyć poziom produkcji przedwojennej. Powołano również do życia Naukowy Instytut Radiotechniki oraz Badawczy Instytut Teletechniki.

Oprócz unowocześnienia i rozbudowy zakładów przemysłowych — uruchomiono wiele nowych wytwórni. Między innymi powstała nowa fabryka lamp kryptonowych oraz fabryka urządzeń radiowych, gdzie produkuje się szeroki asortyment wyposażenia radiotechnicznego.

Dzięki tym inwestycjom podwojono wydajność produkcji w stosunku do roku 1950/51, a równocześnie w ciągu ostatnich lat eksport wzrósł prawie dwu i półkrotnie. Nie małą w tym rolę odegrało udoskonalenie modeli. Dziś węgierska radiotechnika jest już znana na całym świecie i ma odbiorców w takich nawet krajach, jak Chiny, Ameryka Południowa, Afryka Północna. Nadchodzą również zamówienia ze Stanów Zjednoczonych.

Węgierscy inżynierowie — radiotechnicy uzyskali wybitne osiągnięcia, szczególnie w dziedzinie produkcji radioodbiorników. W ciągu krótkiego okresu czasu uruchomiono produkcję 30 nowych typów odbiorników, z których osobno należy wymienić aparaty o dużej odporności na wilgoć (produkowane dla krajów o klimacie tropikalnym). Wkrótce rozpocznie się seryjna produkcja małych urządzeń radionadawczych, które można tak samo dobrze stosować dla potrzeb rolnictwa, jak też w samochodach i w pociągach. W toku są prace nad modelami nowych stacji nadawczych, będą one o 30% lżejsze od dotychczasowych i ukażą się na rynku już w roku bieżącym.

Wielu cudzoziemców zna stadion ludowy w Budapeszcie i słyszało działające tam urządzenia megafonowe. W najdalszych punktach olbrzymiego stadionu głos spikera słychać tak samo dobrze, jak bezpośrednio przy mikrofonie. Na to nowe urządzenie, które tak dobrze zdało egzamin, jest już wielki popyt zagranicą.

Poważnym osiągnięciem jest również skonstruowanie węgierskiego magnetofonu z taśmą produkcji krajowej. Obecnie wykonuje się pierwsze serie tego sprzętu do użytku wewnętrznego, następne — po ich wyprobowaniu i przeprowadzeniu ewentualnych udoskonaleń — będą przeznaczone na eksport.

Nie zaniedbuje się też dziedziny telewizji. Pierwszą doświadczalną audycję telewizyjną nadano na Węgrzech w roku 1953. Od tego czasu fachowcy intensywnie pracują nad dalszymi urządzeniami, które są już w 75% wykonane.

Węgierska radiotechnika dąży konsekwentnie do stałego doskonalenia technologii produkcji, podnoszenia jakości wyrobów i oczywiście rozszerzenia ich asortymentu, tak aby mogła zaspokoić rosnące wymagania klientów zarówno krajowych, jak i zaranicznych.

Z DZIEDZINY USPRAWNIEŃ

Intensywne tempo radiofonizowania kraju za pomocą urządzeń rozgłaszania przewodowego (czyli radiofonii przewodowej) pociąga za sobą konieczność masowej produkcji głośników zasilanych z linii radiowęzłowych. Co roku instaluje się u nas, zwłaszcza w terenie wiejskim i osiedlach robotniczych, nie pomijając oczywiście miast, setki tysięcy głośników typu mieszkaniowego i świetlicowego. Tak masowa produkcja sprzętu odbiorczego połączona jest z dużym zapotrzebowaniem na drewno zużywane do wyrobu skrzynek, jakie stanowią obudowę głośników.

Czyżby nie można zastąpić cennego surowca-drewna jakimś innym bardziej dostępnym i równie przydatnym pod względem akustyki — materiałem? Pytanie to postawił sobie kierownik produkcji w gostyńskiej Fabryce Figur Wystawowych (należącej do CPLiA) ob. Al. Jankowski.

Przez kilka miesięcy szukał rozwiązania, przeprowadzając wiele różnych prób i doświadczeń. Aż wreszcie udało mu się opracować odpowiedni model skrzynki przy zastosowaniu tanich i łatwych do obróbki materiałów, mianowicie gipsu, tkaniny papierowej i preparatu klejowego. Skonstruowany prototyp wykazywał podczas prób technicznych pełną przydatność, zarówno pod względem wytrzymałości mechanicznej (nietłukliwość), jak i akustyki (jakość odtwarzania dźwięków) oraz zjednał sobie z miejsca duże uznanie specjalistów.

Przeprowadzona analiza wykazała, że koszt nowego typu skrzynki głośnikowej kształtuje się taniej, niż koszt obudowy drewnianej. Nic też dziwnego, że niezwłocznie przystąpiono do produkcji skrzynek gipsowych, jakie gostyńska fabryka wypuszcza obecnie na rynek w coraz większej ilości, a nawet w kilku kolorach, dostosowanych do nowoczesnych mieszkań. Dzięki estetycznemu wyglądowi zewnętrznemu (imitują masę ebonitową) i zaletom — o jakich wzmiankowano już wyżej — nowe skrzynki znajdują wielu chętnych nabywców.

W ten sposób pomysł racjonalizatorski przysporzył państwu poważnych oszczędności. A ile podobnych ulepszeń można jeszcze wprowadzić?

W.

STAŁE WSPÓŁZAWODNICTWO NADAWCÓW I NASŁUCHOWCÓW

W związku z licznymi zapytaniami podajemy do wiadomości, że poszczególne okręgi NRD (rozpoznawane na podstawie ostatniej litery znaku wywoławczego) traktowane są w SWNN jako osobne kraje.

ZNÓW HABSBURGOWIE...

Były prezes (przed 1938 r.) krótkofalowców austriackich Antoni Habsburg (OF5AH) otrzymał ostatnio wznowienie licencji. Jednak w związku ze wzrostem sympatii demokratycznych w Austrii nie tytułuje się już arcyksięciem, lecz bardziej skromnie... inżynierem. (3PK).

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

P o z n a j o d b i o r n i k t e l e w i z y j n y — A. W. Batrakow i A. J. Kłopow. Tłumaczył z rosyjskiego mgr inż. Wł. Rabęcki. Biblioteka Radiomechanika, Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Warszawa 1955. Stron 58, nakład 10 145 egz., cena zł. 2,50.

Nowa ta pozycja realizowanej serii wydawnictw Biblioteki Radiomechanika przeznaczona jest dla wszystkich, którzy pragną zapoznać się z zasadami telewizji. Zawiera podstawowe wiadomości o zjawiskach elektrycznych zachodzących w aparatach telewizyjnych oraz o strojeniu i regulacji tych aparatów.

Sam temat ujęty przez autorów w sposób nader przystępny, bo w formie popularnego i zrozumiałego dla wszystkich opowiadania, trzeba uznać za szczególnie w naszych warunkach aktualny. Rozwój telewizji w kraju zaczyna przybierać coraz większe rozmiary i podaża w ślad za ogromną rozbudową naszej radiofonii. Pierwszy ośrodek telewizyjny, czynny już w Warszawie, duża liczba importowanych ze Związku Radzieckiego odbiorników telewizyjnych, zainstalowanych w świetlicach warszawskich zakładów pracy i różnych instytucji, opracowanie planu budowy telewizyjnych stacji nadawczych w kilku innych większych miastach, konstrukcyjne projektowanie krajowego modelu telewizora, jaki będzie wprowadzony do produkcji, są tego najlepszym dowodem. Nic więc dziwnego, że wzrasta ogólne zainteresowanie społeczeństwa telewizją i że jednocześnie wzrasta głód popularnej na ten temat książki.

Nasza literatura techniczna w dziedzinie telewizji, zwłaszcza w zakresie wydawnictw popularnych jest — musimy przyznać — uboga. Luka ta powinna być możliwie jak najrychlej zapełniona właśnie tego rodzaju wydawnictwami, co omawiana tu broszura. Popularyzując istotę telewizji— mogą one stać się poważnym bodźcem do dalszej pracy nad stworzeniem u nas warunków, w których odbiornik telewizyjny stałby się przedmiotem powszechnego użytku.

Na treść broszury składa się omówienie kilku zgrabnie w całość wiążących się zagadnień, a mianowicie: Jak odbywa się przesyłanie obrazu drogą radiową — Właściwości oka ludzkiego — „Serce" odbiornika telewizyjnego — Co się dzieje w nadawczym ośrodku telewizyjnym — Co to jest synchronizacja — Strojenie i regulacja odbiornika telewizyjnego (regulacja częstotliwości ramkowej, liniowej, skupienia i jaskrawości obrazu, jego wymiarów i położenia oraz zakłócenie w odbiorze obrazu). — Antena odbiorcza — Zniekształcenia nieliniowe obrazu — Obraz kontrolny i strojenie odbiornika telewizyjnego.

Uważne przestudiowanie broszury w zupełności wyjaśnia nieobeznanemu z telewizją czytelnikowi, na czym polega jej istota, a ponadto w jaki sposób należy obsługiwać odbiornik telewizyjny, aby uniknąć zniekształceń występujących niekiedy na obserwowanym ekranie kineskopu.

Sam przekład, jak również i wydanie — bardzo staranne. Dobry papier i druk, estetyczna okładka oraz niska cena — to dodatkowe walory tej pożytecznej broszury. Jedyne może, co nie stanęło w niej na takim samym poziomie, to reprodukcja niektórych rycin. Nie „wyszły" one zbyt przyjemnie dla oka.

Reasumując — broszura zasługuje na życzliwe przyjęcie masowego czytelnika.

PORADY

Stefan Cegłowski, Poznań

Mieszkając w miejscowości zelektryfikowanej pragnie Ob. zasilać swój odbiornik bateryjny z sieci prądu zmiennego. Pytanie: jak wykonać zasilacz?

Fachowa literatura radziecka podaje opis ciekawego układu takiego zasilacza. Transformator sieciowy zasilacza nawinięty jest na rdzeniu o przekroju 5 cm². Uzwojenie pierwotne 0—110—127—220 V należy nawinąć drutem emaliowanym, przy czym dla części 0—110—127 V nawijamy 1500 zwojów z odgałęzieniem na 1300 zw. drutem o średnicy 0,27÷0,3 mm, natomiast dla części 127—220 V 1100 zwojów drutem 0,2 mm. Napięcie uzwojenia wtórnego wynosi 2 razy po 11 V. Nawijamy je drutem emaliowanym o średnicy 0,5 mm. Każde uzwojenie ma po 130 zwojów. Część uzwojenia pierwotnego wykorzystana jest dla zasilania odbiornika prądem anodowym. W tym celu końcówki 0—127 V doprowadzone są do prostownika selenowego, który składa się z czterech zespołów po 9 płytek każdy. Zespoły te tworzą tzw. układ mostkowy. Prąd anodowy po wyprostowaniu przepływa przez filtr składający się z 2-ch kondensatorów elektrolitycznych po 10μF oraz opornika 1500 omowego. Napięcie prądu stałego wynosić powinno 120 V.

Dla żarzenia lamp odbiorczych doprowadzamy skrajne końcówki wtórnego uzwojenia do 2 zespołów selenowych. W ten sposób zapewniamy dwupołówkowe prostowanie Każdy zespół składa się z 2 płytek o średnicy 45 mm. Ze środka prostowników wyprowadzamy plusowy biegun żarzenia, a ze środka uzwojenia — minusowy. Prąd żarzenia przepływa przez filtr złożony z 2 kondensatorów oraz dławika. Kondensatory mają po 1000 μF przy przebiciu 24 V. Dławik należy wykonać na rdzeniu o przekroju 7 cm², nawijając 800 zwojów drutem emaliowanym o średnicy 0,5 mm. Oporność uzwojenia powinna mieć 12 omów. Rdzeń powinien mieć szczelinę 1 mm. Dla wyrównania napięcia żarzenia należy zastosować opornik regulowany o wartości 5 do 10 omów. Tak wykonany zasilacz daje 120 V napięcia anodowego oraz 2 V żarzenia przy obciążeniu 0,4 A.

Stanisław Niewiarowski, Łapy—Zacisze

Zapytuje Obywatel, czy wolno posiadać specjalny odbiornik przeznaczony do nasłuchu amatorskich stacji krótkofalowych oraz jakie wiadomości są niezbędne dla nasłuchowca.

Każdy obywatel ma prawo posiadać odbiornik, bez względu na zakres fal. Oczywiście obowiązują tu ogólne przepisy (zarejestrowanie i uiszczanie opłat abonamentowych).

Dla nasłuchowca niezbędna jest dobra znajomość alfabetu Morsego oraz umownych skrótów przyjętych w krótkofalarstwie. Kluby Łączności Ligi Przyjaciół Żołnierza organizują dla amatorów specjalne kursy. Radzimy zwrócić się do najbliższego Klubu Łączności PLŻ o wyczerpujące wskazówki.

Lampy ECH3 i ECH4 nie są identyczne, chociaż mają bardzo zbliżoną charakterystykę. Lampa ECH4 wymaga napięcia siatkowego S2 i S3 100 ÷ 250 V. Opornik katodowy lampy ECH4 powinien mieć 150 omów.

Henryk Bergfels, Pastwisko—Pasieki

Zainteresował się Obywatel schematem jednolampowego wzmacniacza wielkiej częstotliwości, opisanym w numerze 12/54 RADIOAMATORA i prosi o podanie wartości kondensatorów C2 i C3. Otóż kondensator C2 powinien mieć pojemność 50 tys. pF, zaś kondensator C3 — 10 tys. pF.

Ponadto pragnie Ob. wykonać 1-lampowy generator sygnałów, według schematu podanego w numerze 3/54 RADIOAMATORA i zwraca się o podanie wartości kondensatorów C3 i C6 oraz szczegółów cewek. Kondensatory te powinny mieć prawie identyczną pojemność. W przypadku użycia kondensatora obrotowego (powietrznego) C3 = 450 pF, kondensator stały C6 powinien mieć pojemność 400 ÷ 420 pF. Do generatora sygnałów należy użyć takich samych cewek, jak do obwodów strojonych (siatkowych) w odbiornikach 1-obwodowych. Opisy budowy takich cewek były

wielokrotnie podawane (np. w n-rze 6/54 przy opisie „dwójki refleksowej").

A. Gabryś z Bolkowa

Odbiór audycji na głośnik przeszkadza rodzinie. Z tego powodu pragnie Obywatel wyłączać głośnik w odbiorniku typu „Moskwicz" i podłączać słuchawki o oporności 2000 omów. Pytanie — jak to zrobić?

Do odbiornika tego typu można podłączyć słuchawki w obwód anody lampy detekcyjnej (6B8, 6B8S przy serii „Moskwicz W" lub 6G7 przy serii „Moskwicz 49"). Dla zabezpieczenia słuchawek przed rozmagnesowaniem i przepalaniem — do anody lampy detekcyjnej należy podłączyć jeden koniec kondensatora stałego o pojemności 0,05 ÷ 0,1 μF, a słuchawki między drugą końcówkę kondensatora a chassis odbiornika. Głośnik wyłącza się, przerywając obwód między cewką ruchomą głośnika a wtórnym uzwojeniem transformatora wyjściowego.

Jacek Charuba, Warszawa 4

Odbiornik Obywatela typu „Telefunken 760 WK" gra cicho i bardzo niewyraźnie. Zniekształcenia odbioru zmniejszyły się po przełączeniu zasilacza na 240 V, lecz siła głosu uległa jeszcze bardziej osłabieniu. Pyta Obywatel co należy zrobić dla uzyskania normalnego odbioru. Z podanych objawów należy wnioskować, że przyczyną tego stanu rzeczy jest wadliwe działanie albo obwodów małej częstotliwości lub zasilacza. Przede wszystkim należałoby zbadać zdolność emisyjną lamp (najlepiej w warsztacie SOR). Jeśli lampa wykazuje mniej niż 75% emisji, należy zastąpić ją nową. Gdyby wymiana lamp nie dała wyraźnej poprawy, należałoby zbadać napięcie anodowe, możliwe bowiem jest przebijanie jednego z kondensatorów — zwłaszcza w zasilaczu. Częstym przypadkiem defektów w odbiorze są przebicia w kondensatorze elektrolitycznym, w wyniku których napięcie anodowe silnie maleje. Należałoby ponadto zbadać opornik katodowy (90 Ω) lampy EL12 oraz blokujący go kondensator (100 μF).

Gdyby mimo tych zabiegów odbiór nie uległ poprawie, trzeba sprawdzić jakość połączeń (lutowanie) oraz stan części składowych w obwodzie lampy EF11 oraz EL12.

Prócz tego zaleca się przełączyć transformator na 220 V, gdyż zasilacz podłączony na napięcie 240 V zmniejsza siłę odbioru.

Adam Rogowiec, Myślenice

Cewki do odbiornika 1-obwodowego z regulacją potencjometryczną reakcji można wykonać na rdzeniu typu H, nawijając:

— dla fal średnich — cewkę antenową z 18 zwojów, siatkową — z 55 zwojów i reakcyjną z 12 zwojów,

— dla fal długich — cewkę antenową z 60 zwojów, siatkową — z 200 zwojów i reakcyjną z 35 zwojów,

— dla fal krótkich — cewkę antenową 3-zwojową, siatkową — z 5 zwojów i reakcyjną z 6 zwojów.

Cewki antenowe i siatkowe należy nawijać licą w. cz. lub drutem o średnicy 0,2 mm w jedwabnej izolacji, cewki reakcyjne — drutem o średnicy 0,1 mm.

Schematy układu elektrod lamp, o które Ob. zapytuje, podane są w książce inż. Klimczewskiego pt. „Jak czytać schematy radiowe".

Wymiana

Stanisław Muś, Kraków, ul. Bożego Miłosierdzia 4, wymieni następujący sprzęt: odbiornik sieciowy typu „Saba" (bez lamp); transformator sieciowy; silnik jednofazowy kolektorowy 220 V/150 W; silnik na prąd stały 110 V, prądnicę 220 V/700 W; agregat benzynowo-elektryczny 12 V/400 W, a także roczniki „Der Radio — Amateur" w oprawie. Poszukuje w zamian innego sprzętu radiotechnicznego.

Zygmunt Boczkowski, Łódź, ul. Zakątna 40/36, wymieni następujące lampy: AK2, AL4, AF7, ABC1, AH1, ACH1, EK2, ECF1, EF1, EF9, EBC3, RES964, RES664d; kondensatory elektrolityczne różnych typów; „Empfänger Schaltungen" — tomy II ,III, VI, VII i IX. Poszukuje w zamian odbiornika „Talisman" (może być bez lamp i skrzynki) lub odbiornika innego typu w podobnym stanie oraz zespołu cewek (wejście i oscylator) na przełączniku EAK.

Zdzisław Wierzbicki, pocz. i wieś Milanówek, wymieni: kondensatory — blokowy 2 μF/350 V, elektrolityczny 12 μF; 3 podstawki do lamp 2K2M; wyłącznik dwubiegunowy błyskawiczny; potencjomierz 0,5 MΩ, korpusy wraz z rdzeniami ferromagnetycznymi regulowane na fale krótkie (razem z cewkami); głośnik do aparatu detektorowego; 2-lampowy odbiornik bateryjny na głośnik. Poszukuje w zamian woltomierza na prąd stały i zmienny oraz 2 podstawek do lamp bateryjnych 3S4.

Julian Fior, Tarnów, ul. Stalina 42/1, wymieni rocznik 1954 RADIOAMATORA (prócz n-rów 1, 3 i 9); nr 1/55; rocznik 1954 „Horyzontów Techniki" (prócz n-rów 1, 2, 3 i 4); książkę pt. „Miernictwo radiotechniczne (zupełnie nowa); wycieraczkę samochodową 12 V w dobrym stanie; zespół wejściowy cewek do odbiornika; schemat 2-lampowego wzmacniacza bateryjnego. Poszukuje w zamian lamp VCL11 i VY2 oraz opornika drutowego 1350Ω/10 W; 2 kondensatorów 4μF/350 V; potencjomierzą 0,5 MΩ ÷ 1 MΩ lub woltomierza uniwersalnego 0÷50 V.

Marek Pietrzykowski, Warszawa 4, ul. Okrzei 28/23, wymieni odbiornik detektorowy typu DT-2 (bez słuchawek) z zapasem kryształków. Poszukuje w zamian pompki do akwarium.

Jan Leyko, Mielec, ul. Staszica 12, pow. Rzeszów, wymieni lampy: EF9, 5V4S, 6E5 (oko magiczne), 6K7; następujące n-ry RADIOAMATORA: 1, 2, 4, 5, 6, 8, 12/52; 1, 2, 3, 4/53; 8/54; poszukuje w zamian sprzętu radiotechnicznego.

Stanisław Sańka, Kraków, ul. Rzeszowska 8/10, wymieni tomy: I, II, III, IV, V „Empfänger Schaltungen" na następujące: VI, VII, VIII, IX i X.

Tadeusz Madej, Łódź 9, ul. Sasanek 62/1, wymieni następujące n-ry polskiego mies. RADIO; 8/46, 7—8/47, 1—2/48, 11—12/48, 2/49. N-ry RADIOAMATORA: 2/53, 3, 4, 9, 10, 11 i 12/54. Poszukuje w zamian n-rów 4/53 (2 egzemplarze) i 6/53.

Kazimierz Goraj, Radom, ul. Szklana 2/4, m. 1, wymieni odbiornik detektorowy własnego wykonania (odbiór bardzo dobry) oraz kondensatory blokowe. Poszukuje w zamian transformatora głośnikowego, kondensatora strojeniowego powietrznego lub innych części radiotechnicznych.

Jerzy Pokrzywnicki, Grabienice, p-ta Niedzbórz, pow. Ciechanów, poszukuje następujących książek: „Poradnik radioamatora" Szczurka, „Urządzenia odbiorcze" Lebiediewa, „Radioodbiorniki" — naprawa i strojenie" Lewińskiego, „Jak czytać schematy radiowe" Klimczewskiego; numerów RADIOAMATORA: 11, 12/52; 1, 2, 3, 12/53; 1, 2/54.

Stefan Jędrzejczak, Sosnowiec, ul. 3 Maja 15/13, wymieni tom I i IX „Empfänger Schaltungen" oraz lampy: 2K2M, 1S5T 3S4T, 1R5T, 1T4T, 6K7, LV1. Poszukuje w zamian lamp: CB242, LD1 6X4 (6AC7), AL4; podzespołów i innych części radiotechnicznych; broszur radzieckich „Massowaja Radiobibliotieka" — n-ry: 18, 44, 76, 83, 102, 129, 135, 151.

Rudolf Błaszczak, pocz. Kaczorów, ul. Osiedle 1, pow. Jawor, wymieni miliamperomierz z reostatem 0 ÷ 6 mA, ramię adaptera z wkładką krystaliczną, motorek do adaptera oraz różne książki radiotechniczne. Poszukuje w zamian wzmacniacza sieciowego typu 5L (25W) albo typu 25AS (20 W), który nadawałby się do miksowania; przetwornicę 6V =/220≈ oraz kompletu „Empfänger Schaltungen".

Marian Michalak, Żmigród k/Milicza, ul. Mickiewicza 24, wymieni lampy: 7H7, 7S7, EBL21, AL4, AF7, AZ1, 6L6, UY1N; zespół cewek do odbiornika „DKE". Poszukuje w zamian lamp: 2K2M (2 szt.), CB242, CO244, ABL1, VF3, UBF11; głośnika dynamicznego 2 W; skrzynki do adaptera; schematów odbiorników bateryjnych turystycznych (superów dwuzakresowych).

Roman Mikułka, Wrocław, ul. Długa 58/3, wymieni schematy radioodbiorników nast. typów: Telefunken, Philips, Blaupunkt, Nora, Schaub, Könting, Mende; IV tom „Empfänger Schaltungen"; odbiornik dwuobwodowy na prąd stały na lampach RV12P2000 (bez skrzynki); roczniki RADIOAMATORA 1950 i 1954; kondensatory obrotowe 2 × 500 i 1 × 500 oraz inny sprzęt radiotechniczny. Poszukuje w zamian radiodbiornika firmy Tesla — Talisman (może być bez lamp). Bardzo pilne!

Karol Breguła, Chorzów 6, ul. Armii Czerwonej 6, wymieni różny sprzęt radiotechniczny oraz książki na taśmę magnetofonową szerokości znormalizowanej, a także na silnik elektryczny 125 V/100 W.

Jan Cegielski, Trzcianka, pocz. Regimin, pow. Ciechanów, wymieni n-ry 6, 7, 8, 9, 11, 12/52; rocznik 1953 (prócz n-ru 4); kompletny rocznik 1954 RADIOAMATORA; cewki do odbiornika 2-zakresowego. Poszukuje w zamian lamp 1K1P (2 szt.) lub 2K2M i małego głośnika dynamicznego z transformatorem.

Tomasz Zakolski, Pułtusk, ul. Armii Czerwonej 5/2, wymieni transformator **220/120 V na: 2×350 V, 4 V/1A, 4V/1A** (moc 60 VA); kondensator elektrolityczny 330 µF/9V; cewki do aparatu „Lorenz"; głośnik elektrodynamiczny; lampy AZ1, EF22, gazotrony RG250/3000 (2 szt.), UBL21, 3S4T, RV12P2000, RENS1284. Poszukuje w zamian silniczka adapterowego; oporników od 1 do 3 kΩ (do 3 W); potencjometrza 1 MΩ; lamp EF13, AL1, AL5, EF11, AF7.

Mieczysław Jakubaszek, Nadarzyn k/Warszawy, ul. Błońska 6, wymieni następujące n-ry polskiego miesięcznika RADIO: 4—5, 8/46; 4, 5, 11—12/47; 3—4, 5—6, 9—10, 11—12/48; 3—4, 5—6, 7—8, 10/49; 5, 7, 8/50; RADIOAMATOR: od 1 do 9/53. Poszukuje w zamian 2 szt. potencjometrzy 50 kΩ, lampy LB8; miliamperomierza 0,5 mA; tomów VI, VII, VIII, IX i X „Empfänger Schaltungen", jak również „Vademecum" lamp radiowych.

Kazimierz Topa, Nowy Targ, ul. Sobieskiego 5, wymieni lampę VCL11 na UBL21. Poszukuje opornika zmiennego 10 kΩ oraz kondensatora katodowego 50 µF i podstawek loktalowych.

Edmund Samselski, Olsztyn, ul. Lanca 7/3, wymieni n-ry polskiego mies. RADIO: 10, 11/49; 8, 11/50; rocznik RADIOAMATORA 1951 (prócz n-ru 10); 1, 2, 8 do 12/52; 1, 4, 5, 6, 9/53; poszukuje w zamian jakiegokolwiek sprzętu radiotechnicznego.

Ryszard Arendt, Turek, ul. Unicjewska 15, wymieni komplet lamp od radioodbiornika „Aga 1743" produkcji szwedzkiej (prócz prostowniczej); amperomierza na prąd stały i zmienny (zakres 0 ÷ 10 A i 0 ÷ 20 A). Poszukuje w zamian omomierza z czterema zakresami 200 — 2 000 — 20 000 — 200 000Ω zasilanego z baterii 4,5V lub też przyrządu uniwersalnego Multavi.

Alfred Czok, Miasteczko Śl., ul. Dworzec 6, pow. Tarnowskie Góry, wymieni nast. lampy (nieużywane): UBL21, UCH21, 6C5; tomy: II, III i V „Empfänger Schaltungen". Poszukuje w zamian 2 szt. lamp 2K2M (nowych); różnego rodzaju oporników i kondensatorów oraz wybieraka telefonicznego.

Aleksander Sobolewski, Bydgoszcz, ul. Podgórna 1/8, wymieni następujące n-ry polskiego mies. RADIO: 9, 10/46; RADIOAMATORA: 9/50; 1/52; 8, 11/53; 8/54. Poszukuje w zamian: n-rów 1, 2/49 oraz 4, 9/50 RADIO.

Lucjan Późniak, Koszalin, ul. Mariańska 6/6, wymieni książki „Podstawy radiotechniki" Paszkowskiego i „Telewizja"; silniczek od wycieraczki samochodowej (czeski) 12 V; lampy RGN 354, AZ1; 4 podstawki lampowe; chassis z kondensatorem obrotowym 500 pF (skala, 2 podstawki lampowe, przełącznik, gniazdka); 2-watowy głośnik dynamiczny bez membrany; amperomierz do 200 A; kondensator reakcyjny 180 pF. Poszukuje w zamian innego sprzętu radiotechnicznego (kondensatorów i oporników o różnej pojemności i oporności).

Bolesław Kotik, Bydgoszcz, ul. Piotrowskiego 10/5, wymieni I tom „Radiotechniki" Termana oraz „Miernictwo radiotechniczne" Jellonka na „Vademecum" lamp radiowych lub „Röhrentaschenbuch".

Marian Kwapisz, wieś Wiaderno 12, pocz. Tomaszów Maz., pow. Piotrków Tryb., wymieni prądnicę 12V; lampy ECH21 (2 szt.), EBL21, AZ4, KC1; parę słuchawek; silnik do adaptera 220 V/100 W; 2 kondensatory mikowe 500 pF. Poszukuje w zamian kondensatorów stałych, zmiennych i oporników; wibratora 6 V/125 V; głośnika dynamicznego 1,5 W; trymerów 50 pF; podstawek do lamp; rdzeni ferromagnetycznych; następujących książek: „Jak czytać schematy radiowe" Klimczewskiego, „Radioodbiorniki — naprawa i strojenie" Lewińskiego, „Kurs radiotechniki" Izjumowa.

Spółdzielnia Pracy „Radiotechnika", Wrocław, pl. Solny 9, wymieni na inny sprzęt radiotechniczny 7.000 sztuk oporników 400Ω/25 W z 3 odczepami o wymiarach: ∅ 20 mm, długość 320 mm — typu Always.

Sławomir Górny, Warszawa 17, ul. Akademicka 5/134, wymieni n-ry 7 i 8/50 polskiego mies. RADIO oraz 1, 2, 3, 6, 7, 8, 12/50 RADIOAMATORA. Poszukuje w zamian poszczególnych numerów radzieckiego mies. RADIO z lat 1946 do 1952 oraz różnych książek z dziedziny radiotechniki w języku rosyjskim.

St. Szczerbic, Gdańsk Wrzeszcz, ul. Matki Polki 2/1, wymieni tomy I, II, IV i V „Empfänger Schaltungen"; radiotelefon na fale metrowe (bez lamp i wibratora); lampy RL12T1, RL12P35. Poszukuje w zamian tomów VIII i X „Empfänger Schaltungen"; lampy oscylograficznej o możliwie dużej średnicy ekranu oraz 6J6.

Kazimierz Skarbek, Mielec — Osiedle bl. 48/83, woj. Rzeszów, wymieni prądniczkę (induktor) do telefonu w dobrym stanie. Poszukuje w zamian schematów odbiorników sieciowych na lampy dostępne na rynku, a także różnego sprzętu radiotechnicznego.

Kazimierz Rosik, Bytom, pl. Dzierżyńskiego 15/3, wymieni mikrofon pojemnościowy f-my AEG na radioodbiornik.

Od Redakcji

Do numeru 2/55 wkradły się błędy.

Strona 17 — w schemacie odb. „Syrena" opornik antyparazytowy w siatce części triodowej lampy ECH21 powinien mieć wartość 47Ω (zamiast 47kΩ); kondensator mostka detekcyjnego ma mieć 200 pF (zamiast 2000 pF).

Strona 25 — rysunki 2 i 3 zostały przestawione.

Strona 29, szpalta lewa, 23 wiersz od dołu: zamiast „UB5KAD" powinno być UB5KAG.

Oporność, napięcie, prąd, moc

PRZY pomocy niżej podanego nomogramu możemy szybko określić następujące dane, potrzebne często w praktyce amatorskiej:

1) Jakiego opornika należy użyć, aby przy danym napięciu pobierać prąd o danym natężeniu?

2) Jaki popłynie prąd przy danym napięciu i danym natężeniu?

3) Jaki spadek napięcia powstaje przy danym prądzie i danym oporniku?

4) Jaka moc wydziela się na oporniku przy danym prądzie lub napięciu?

Opis nomogramu

Na osi poziomej wyznaczone są w skali logarytmicznej napięcia od 1 do 1000 V, a na osi pionowej natężenia prądu od 0,1 do 100 mA. Pod kątem 45° poprowadzone są linie równych oporności od 20 omów do 5 megomów oraz linie równych mocy od 0,2 miliwata do 50 watów.

Nomogram został opracowany na podstawie następujących wzorów:

$$E = I \cdot R = \frac{P}{I} = \sqrt{P \cdot R}$$

$$I = \frac{E}{R} = \frac{P}{E} \sqrt{\frac{P}{R}}$$

$$R = \frac{E}{I} = \frac{P}{I^2} = \frac{E^2}{P}$$

$$P = E \cdot I = \frac{E^2}{R} = I^2 \cdot R$$

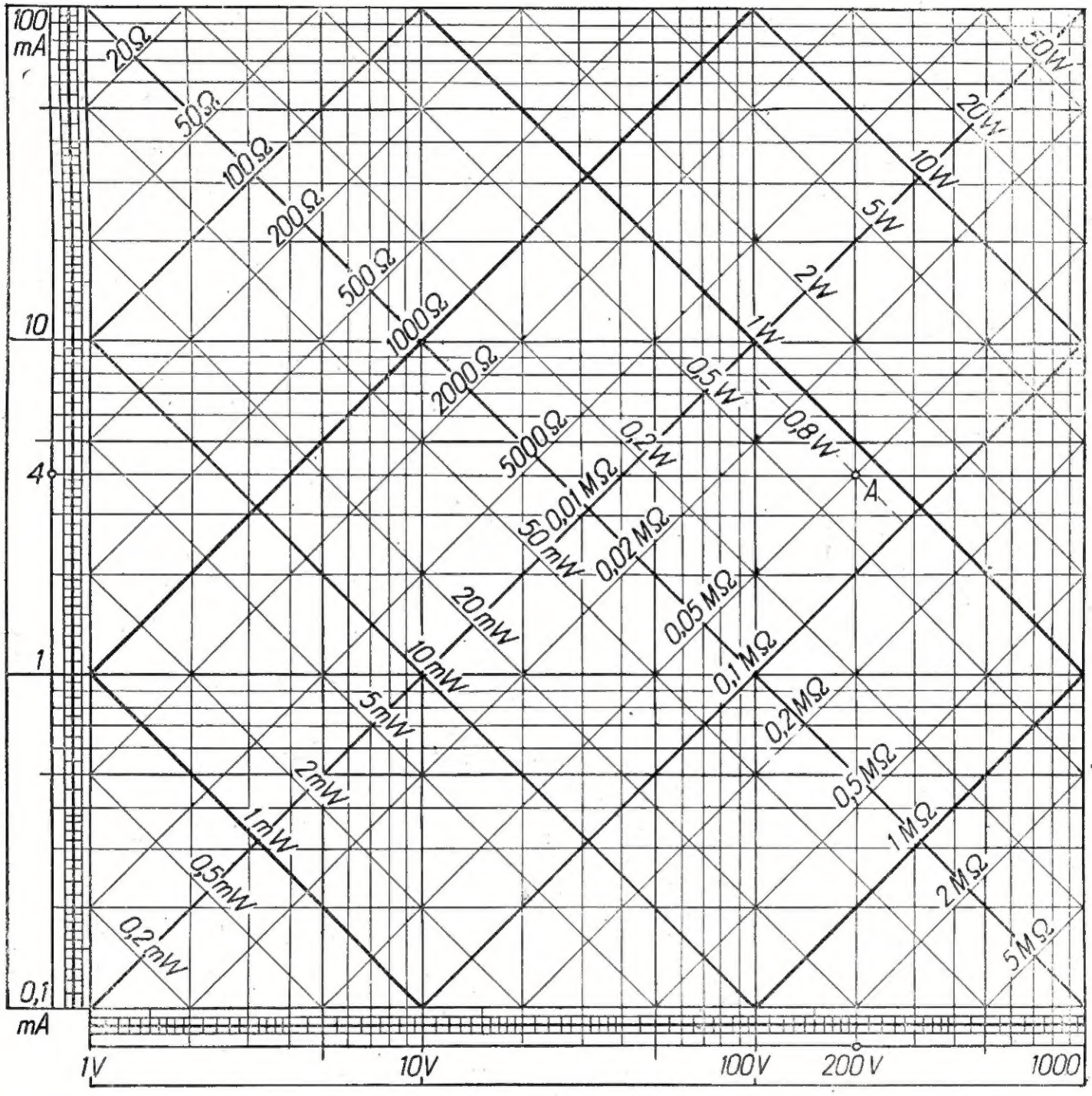
gdzie: E — napięcie w woltach, R — opórność w omach, I — prąd w amperach, P — moc w watach.

Posługiwanie się nomogramem

Zadanie: Określić wartość opornika, na którym występuje spadek napięcia 200 V, przy prądzie 4 mA. Podać moc traconą na oporniku.

Rozwiązanie. Z osi poziomej prowadzimy prostą pionową przechodzącą przez punkt dla napięcia 200 V. Podobnie przeprowadzamy prostą poziomą przechodzącą przez punkt dla prądu 4 mA. Obie te proste przecinają się w punkcie *A*, przez który przechodzi prosta oporników dla 0,05 MΩ, czyli 50 000 omów. Podobnie przez ten punkt przechodzi prosta mocy dla 0,8 wata. A więc wartość opornika wynosi 50 000 omów, zaś moc tracona na tym oporniku — 0,8 wata.

M. F.


100 mA
10
4
1
0,1 mA
20Ω
50Ω
100Ω
200Ω
500Ω
1000Ω
2000Ω
5000Ω
50 mW
20 mW
10 mW
5 mW
2 mW
1 mW
0,5 mW
0,2 mW
50 W
20 W
10 W
5 W
2 W
1 W
0,5 W
0,2 W
0,8 W
0,01 MΩ
0,02 MΩ
0,05 MΩ
0,1 MΩ
0,2 MΩ
0,5 MΩ
1 MΩ
2 MΩ
5 MΩ
A
1V
10V
100V
200 V
1000

Cena zł 4,50